

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA
FORMAS Y COLOR EN LÁMINA WJ LTDA

DIANA MARCELA DÍAZ CARVAJAL
VILMA YANETH PATIÑO MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D. C
2011

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA
FORMAS Y COLOR EN LÁMINA WJ LTDA

DIANA MARCELA DÍAZ CARVAJAL
VILMA YANETH PATIÑO MARTÍNEZ

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director
MBA. EVER FUENTES

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D. C
2011

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Dios por darnos la oportunidad de vivir y poder enfrentarnos a este reto y agradecemos a nuestros padres, compañeros y hermanos los cuales nos brindaron alientos, paciencia y comprensión en la realización de este trabajo.

Vilma Patiño y Diana Díaz.

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo titulado: “Implementación de Sistema Gestión de Inventarios en la empresa Formas y Color en Lámina WJ Ltda.”, elaborado por las Estudiantes Diana Marcela Díaz Carvajal y Vilma Yaneth Patiño Martínez con códigos 062051618 y 062051204 respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar título de Ingeniero Industrial.

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D. C, Enero de 2011

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de antemano la empresa Formas y Color en Lámina por brindarnos la oportunidad de realizar este trabajo en su compañía, así mismo a la Universidad y al director del proyecto quién guío y acompañó en todo momento.

CONTENIDO

	Pág.
1. PRELIMINARES	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	17
1.5 OBJETIVOS	19
1.6 SOLUCIÓN PROPUESTA	20
1.7 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	20
1.8 MARCO REFERENCIAL	21
1.8.1 Marco teórico	21
1.8.2 Marco legal	44
1.8.4 Marco metodológico	52
2.0 DIAGNÓSTICO	54
2.1 PROCESO DE LA ELABORACIÓN DEL ENVASE	54
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMPAÑÍA	63
2.3 IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PRÍMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DEL ENVASE DE HOJALATA	64
2.4 CLASIFICACIÓN ABC DE MATERIAS PRIMAS	64
2.4.1 Clasificación por precio unitario de materia prima	65
2.5 CLASIFICACIÓN ABC DE PRODUCTO TERMINADO	67
3. DESARROLLO	71
3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	71
3.1.1 ¿Quiénes somos?	71

3.1.2 Misión	71
3.1.3 Visión	71
3.1.5 Política de gestión	72
3.1.6 Delegación de responsabilidades	72
3.2 SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRÍMAS	73
3.2.1 Descripción y dinámicas en el PUC	73
3.2.2 Clase 1. ACTIVO	74
3.2.3 Grupo 14. Inventarios	74
3.2.5 Codificación de productos terminados	75
3.3 PLANO DE LA PLANTA	75
3.3.1 Propuesta	79
3.3.2 Almacenamiento producto terminado	79
3.3.3 Almacenamiento de materia prima	79
3.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS	80
3.4.1 Política de inventarios	80
3.4.3 Desarrollo de formatos para la gestión de inventarios	81
3.5 ANÁLISIS ESTÁTICOS	84
3.5.1 ABC Stock según peso	85
3.5.2 ABC Stock según necesidades de almacenamiento	86
3.5.3 Plazo de respuesta en días	86
3.6 ANÁLISIS DINÁMICOS	87
3.7 INDICADORES DE GESTIÓN	88
3.8 STOCK DE SEGURIDAD	90
3.9 PRONÓSTICOS	91
3.8.1 Método BOX AND JANQUINS	91
4. SIMULACIÓN "REGISTRO DE INVENTARIO"	97

4.1. MENÚ PRINCIPAL	97
4.2 INGRESAR INVENTARIO	98
4.3 SALIDA INVENTARIO	99
4.4. BASE DE DATOS	101
5. EL MODELO DE LA CANTIDAD ECONOMICA DE LA ORDEN	104
5.1 APLICACIÓN DEL MODELO DE LA CANTIDAD DE PEDIDO	
ECONÓMICO	105
5.1.1 Coste anual de preparación	106
5.1.2 Coste anual de almacenamiento	106
5.1.3 Cantidad de pedido optima	106
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	111
INFOGRAFÍA	112
ANEXOS	112

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Marco legal de envases metálicos	47
Tabla 2. Marco metodológico	52
Tabla 3. Descripción de actividades	52
Tabla 4. Descripción de proceso para la elaboración de envases metálicos	55
Tabla 5. Diagrama de flujo de operaciones actual	61
Tabla 6. Diagrama de flujo de operaciones propuesto	62
Tabla 7. Descripción de productos	63
Tabla 8. Descripción de materias primas utilizadas para la elaboración del envase de hojalata	64
Tabla 9. Descripción ABC materias primas	65
Tabla 10. Descripción de materia prima consumida en los meses de abril, mayo y junio del año 2010	65
Tabla 11. Análisis ABC en materias primas	66
Tabla 12. Análisis ABC producto terminado	68
Tabla 13. Análisis ABC producto terminado por medio de porcentajes	69
Tabla 14. Dígitos de codificación	74
Tabla 15. Codificación de productos	74
Tabla 16. Codificación de materia prima	75
Tabla 17. Codificación de productos terminados	75
Tabla 18. Diferencias de la distribución de la planta	78
Tabla 19. Fichero de entrada	82
Tabla 20. Fichero de salidas	83
Tabla 21. Fichero de productos	84
Tabla 22. ABC Stock según descripción y peso del producto	85
Tabla 23. Análisis ABC stock	85
Tabla 24. Tabla de pallets según descripción del producto	86
Tabla 25. Tabla de stock según necesidades de almacenamiento	86
Tabla 26. Plazo de respuesta en días	87
Tabla 27. Indicadores de gestión	88
Tabla 28. Análisis de los indicadores	89
Tabla 29. Stock de seguridad	90
Tabla 30. Aplicación del modelo de la cantidad de pedido económico	107

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Análisis ABC materia prima	66
Gráfica 2. Clasificación ABC del inventario por demanda	69
Gráfica 3. Plano actual de la distribución de la planta	76
Gráfica 4. Plano propuesta de la distribución de la planta	77
Gráfica 5. Descripción del sistema de gestión de inventarios en el producto terminado	80
Gráfica 6. Planificación del sistema de gestión de inventarios	81
Gráfica 7. Análisis estático	84
Gráfica 8. Análisis dinámico	87
Gráfica 9. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón mixprint revés tapa doble presión	92
Gráfica 10. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón litografiado tapa doble presión	93
Gráfica 11. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón mixprint tapa doble presión	93
Gráfica 12. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón brillante tapa doble presión	94
Gráfica 13. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase 1/4 mixprint revés tapa doble presión	95
Gráfica 14. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón limpio tapa doble presión	95
Gráfica 15. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase 1/4 limpio tapa doble presión	96
Gráfica 16. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase 1/8 mixprint revés tapa doble presión	96
Gráfica 17. Menú principal de registro de inventario	97
Gráfica 18. Ingreso de inventario	99
Gráfica 19. Salida de inventario	101
Gráfica 20. Base de datos de registro de inventario	102
Gráfica 21. Diagrama de Pareto (Costeo de ABC)	103
Gráfica 22. Utilización del inventario a través del tiempo	104
Gráfica 23. El coste total como una función de la cantidad pedida	105

RESUMEN

El trabajo realizado para la empresa Formas y Color en Lámina WJ Ltda., dirigido al área de inventarios ha permitido entregarle un valioso aporte en la mejora de sus procesos acorde a la información, planeación, control de entradas y salidas de los productos.

La implementación de sistema de gestión de inventarios se inicia a partir de la descripción de la empresa con la identificación de los recursos que se trabaja actualmente. Luego, se realiza la formulación del problema la cual es la base del estudio para proponer la mejora del proceso de inventarios.

Antes de comenzar a desarrollar el trabajo, se realizó una sensibilización de la planeación estratégica de la empresa, con el fin de dirigir todas las fuerzas de las personas hacia la visión de la compañía.

El desarrollo de la gestión consiste, en realizar análisis con la información recopilada y aplicar los temas relacionadas con la carrera Ingeniería Industrial como lo son: Ciclo PHVA, codificación de productos y pronóstico de los productos elaborados para la empresa, clasificación ABC, diagramas de operaciones distribución en planta, simulación entre otros temas relacionados con inventarios.

Los resultados del desarrollo para gestión de inventarios están soportados con una propuesta de indicadores, fichas y tablas de control, con una simulación que permite obtener mayor control de productos. Además se recomienda, tener un pensamiento abierto para las mejoras que puede realizarse no solo en el área de inventario, sino también en el área de producción, talento humano y sistemas integrados (ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001).

PALABRAS CLAVES

Identificación, motivación, mejora de procesos, planeación, indicadores de medición, análisis y ejecución.

ABSTRACT

The work done for the company Formas y Color en Lámina WJ Ltda., directed to the area of inventory is permitted to give a valuable contribution in improving their processes according to the information, planning, control inputs and outputs of products.

The implementation of inventory management system starting from the description of the company with identifying the resources currently working, then performed the formulation of the problem which is the basis of the study to propose process improvement inventory.

Before developing the paper, it makes awareness in the company's strategic planning, to direct all forces people into the company's vision.

The management development is testing with the gathered information and applies the tools of industrial engineering careers such as: PHVA Cycle, coding and prognosis of the products manufactured by the company, ABC classification, and distribution diagrams in plant operations, simulation and other methods.

The results of development for inventory management are supported with a set of indicators, control chips and boards, with a simulation that allows more control of products. Furthermore, and have an open mind for the improvements that can be done not only in the area of inventory, but also in the production area, human talent and integrated systems (ISO 9001, 14001 and OHSAS 18001).

KEYWORDS

Identification, process improvement, planning, measurement indicators, analysis, implementation and motivation.

INTRODUCCIÓN

Formas y Color en Lámina WJ Ltda., es una microempresa que fabrica envases en hojalata industriales y decorativos, distribuye sus productos a nivel nacional, su instalación se encuentra ubicada en el barrio El Carvajal de la ciudad de Bogotá, esta compañía cuenta con pocos procesos en el manejo de inventarios de materia prima y productos terminados por tal motivo al momento de entregar los productos a sus clientes existen diferencias en las existencias de materiales o en los productos terminados.

El principal objetivo del proyecto es: Implementar un sistema de gestión de inventarios que ayude a la compañía a planear los requerimientos de materia prima con un control eficaz de entradas y salidas de productos terminados, así mismo, lograr que la información sea clara, precisa y actualizada.

En el desarrollo del proyecto, se aplica métodos de ingeniería industrial que permite identificar, desarrollar y solucionar situaciones que se presentan, encaminado al área de inventarios, por otro lado, permite identificar factores que se consideren procesos innecesarios o que puedan ser optimizados. Adicionalmente se realizó un diseño de indicadores de gestión que ayuda a medir y evaluar los procesos para la toma decisiones y mejorar el servicio.

Para la implementación del sistema de gestión de inventarios se opta por proponer la distribución de planta, la clasificación de los productos y materias primas, codificación de productos terminados, la creación de formatos de ficheros para la gestión de inventarios, indicadores de gestión y por medio del levantamiento de información, la aplicación de pronósticos para definir un modelo matemático.

Al llevar a cabo el proyecto se logró mejorar en nivel de eficiencia en los procesos de producción, despachos y facturación en la compañía *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*, además, la simulación fue un aporte para la optimización del proceso de costos, control de entradas y salidas de los productos terminados para mantener un inventario actualizado.

1. PRELIMINARES

1.1 ANTECEDENTES

Un sistema de control de almacenes puede ser simple o bastante elaborado. Cualquier sistema, debe ser ideado esencialmente como sistema integrado de reglas para decidir cuándo y cuánto pedir. La decisión de cuándo hacer el pedido puede estar basada, bien sobre un tiempo de revisión constante de reaprovisionamiento, siendo esta la última forma utilizada por las empresas. Decidir la cantidad a pedir es un problema de minimizar tanto el costo total de mantener unas existencias como el costo de hacer un pedido. La dirección general debe establecer los objetivos operativos que pueden ser convertidos en objetivos de los almacenes. “La tarea de la dirección de almacenes es la de controlar las existencias por medio de la selección del momento en que hay que pedir y de la cantidad a pedir, tomando en cuenta las necesidades futuras y la incertidumbre de sus estimaciones, de sus existencias y del costo de un pedido o de una preparación”¹.

Las existencias son un conjunto o masa total de bienes. Sirven a la función de hacer relativamente estable el funcionamiento interno de la empresa al servicio de los clientes. Es posible reducir las existencias comprando más frecuente en lotes más pequeños. Sin embargo, el trámite de muchos pedidos pequeños a los vendedores de los distribuidores y la mayor carga de recepción provocarán, probablemente, serias distorsiones en las operaciones. Más aun, unas existencias sustancialmente pequeñas pueden producir inaceptables retrasos en, la entrega de los pedidos de los clientes.

Por el contrario, si las existencias son demasiado grandes, el funcionamiento será mucho más suave, pero la inversión de capital podría ser más intolerable. Por tanto la dirección tratará de establecer una zona media en la cual una inversión aceptable en existencias cumpla con un aceptable grado de regularidad en el funcionamiento interno. Aunque la dirección puede pensar que las existencias son una gran masa, el tamaño o dimensión de esta masa se determina por una multitud de decisiones relativas a los artículos individuales durante el curso del año. Las directrices de la política, por específicas que sean, deben finalmente ser convertidas en la estrategia del pedido para un artículo determinado.

¹ ROLL L. ALLEN. Dirección y Control de Almacenes. Capítulo 4. Editorial Reverte S. A. Año 1999.

- El control interno sobre los inventarios es importante, porque “los inventarios son el aparato circulatorio de una empresa de comercialización”². Las compañías exitosas tienen gran cuidado de proteger sus inventarios. Los elementos de un buen control interno sobre los inventarios incluyen:
- Conteo físico de los inventarios por lo menos una vez al año, no importando cual sistema se utilice.
- Mantenimiento eficiente de compras, recepción y procedimientos de embarque.
- Almacenamiento del inventario para protegerlo contra el robo, daño ó descomposición.
- Permitir el acceso al inventario solamente al personal que no tiene acceso a los registros contables.
- Mantener registros de inventarios perpetuos para las mercancías de alto costo unitario.
- Comprar el inventario en cantidades económicas.
- Mantener suficiente inventario disponible para prevenir situaciones de déficit, lo cual conduce a pérdidas en ventas.
- No mantener un inventario almacenado demasiado tiempo, evitando con eso el gasto de tener dinero restringido en artículos innecesarios.

Las falencias encontradas en la organización *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*, se detectaron por el incumplimiento de pedidos a causa de escases de inventarios en las materias primas para la realización del producto final, por otro lado la falta de programación y control de productos terminados hace que la administración y organización de los mismos sea deficiente. El impacto de estos problemas se ven reflejados en el incumplimiento de los objetivos corporativos debido a que día a día crece la complejidad de la integración

² A. REDONDO. Curso Práctico de Contabilidad General y Superior. Hangren, Harrison y Robinson. Editorial. Hispanoamericana. 2001 .

eficaz a través de los límites funcionales; las exigencias de la competencia global, los estándares de producto final y el ciclo de vida más corto de los productos, hacen parte de una buena administración de inventarios.

Un ejemplo claro de la necesidad del control de inventarios lo presenta Diana M. Ochoa P.³ (2005), quien elaboró un proyecto en la empresa GECOLSA, en el cual se analizó cada uno de los aspectos que componen el manejo de los inventarios en el Centro de Reparación de Componentes (C.R.C.), con el fin de determinar el punto de re orden de los insumos y la cantidad a pedir de cada uno minimizando los costos totales, esto permitió a la organización minimizar costos improductivos mejorando sus procesos, y por ende, aumentar su competencia en la industria minera. De acuerdo con los resultados obtenidos se observa que la empresa maneja stocks altos lo cual le genera costos de almacenamiento innecesarios.

Arias, J⁴ (2007), elaboró un proyecto que propone un programa computarizado de inventario que lleve a cabo todos los registros del material de limpieza de la institución de manera segura para poder preservar más tiempo los materiales de limpieza en el depósito sin perder el control de lo que allí se encuentra ya que ciertos extravíos de mercancía acarrearán grandes pérdidas al colegio.

Figuerola, N⁵. (2007), elaboró un proyecto titulado: "Diseño de un sistema computarizado para el proceso de facturación de la empresa Inversiones BELMON PARR, C.A del Estado Monagas". Propone un sistema que lleve el control de la facturación de forma más segura, con claves únicas de acceso para cada facturador aplicando e implementando las modernas técnicas de administración y control. Y así poder garantizarle a la empresa la tranquilidad y el rendimiento de las inversiones hecha en ella.

Medina, M⁶. (2008), elaboró un proyecto que propone la sistematización de la información y con dicho proceso se minimizan las fallas detectadas en cuanto

³ DIANA M. OCHOA (2005) "Diseño de un modelo de simulación de inventarios de insumos en el Centro de Reparación de Componentes de la empresa GECOLSA".

⁴ARIAS, J. (2007), "Programa para el Control de Entrada y Salida de Materiales Escolares y Limpieza del Colegio Internacional Monagas, Maturín Estado Monagas".

⁵FIGUEROA, N⁵. (2007),"Diseño de un Sistema Computarizado para el Proceso de Facturación de la Empresa Inversiones BELMON PARR, C.A del Estado Monagas".

⁶ MEDINA, M. (2008), "Diseño de un sistema de control del inventario para la empresa inversiones Miwill, C.A".

a la cantidad de trabajo al realizarse más rápido y con mayor seguridad por medio del sistema computarizado.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Formas y Color en Lámina WJ Ltda. es una microempresa que fabrica envases en hoja lata industriales y decorativos, distribuye sus productos a nivel nacional, su instalación se encuentra ubicada al suroccidente de Bogotá en el barrio Carvajal.

Cuenta con 8 trabajadores de los cuales 3 son administrativos y los demás son personal de planta. Maneja un promedio de 24 productos terminados, todos se encuentran incluidos en la misma rama de fabricación, la diferencia entre ellos es su tamaño y el uso de cada uno.

Se ha analizado que al interior de la empresa no se lleva a cabo un plan de inventario el cual registre los bienes de la entidad que son objeto de inventario como lo son las existencias que se destinarán a la venta directa o aquellas destinadas internamente al proceso productivo como materias primas. Por otro lado, el espacio del lugar no estaba identificado por lo que resulta difícil una organización adecuada en la bodega. Hay productos oxidados por lo que falta una rotación óptima de la materia prima, por qué se gasta lo último que llegó y no lo que está almacenado; el producto que esté mucho tiempo en la bodega, pierde sus propiedades y afectan la calidad del producto final.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El descontrol de inventario de materias primas y producto terminado ha causado en la compañía desabastecimiento en las bodegas y pérdida de clientes.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Muchas microempresas se inician con un pasatiempo o una idea brillante. Pero para tener éxito se necesita más que eso, se requiere experiencia y preparación para que el negocio prospere, capital para que la compañía tenga éxito y una evaluación honesta de su capacidad empresarial. Las

microempresas son comercios muy pequeños administrados por sus propietarios con muy pocos empleados, sus esfuerzos van dirigidos con el capital y no en la estructura de la organización, en las operaciones que se llevan a cabo día a día y cuando crecen se genera una complejidad en ellas.

Dentro de las operaciones, están los inventarios, aunque varían de industria a industria y dentro de cada sector según la ubicación en la cadena de valor, son importantes en magnitud, tanto absoluta como relativa al compromiso global de recursos que la organización hace con el negocio. Acorde con este peso relativo las organizaciones realizan un importante esfuerzo para gestionar apropiadamente; una prueba de esta concentración de esfuerzos es la inversión en sistemas orientados al control de inventarios en tiempo real.

La compañía *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*, no posee procesos y actividades para mantener el orden, buen estado y existencia del inventario dentro de la planta en los cuales intervienen, los productos con procesos terminados, los cuales son distribuidos a los clientes, el ¿cuándo? y ¿cuánto? ordenar son las preguntas que se hacen todos los días debido a la desorientación en las existencias de inventarios de materias primas.

En la empresa se deben analizar los factores que inciden en el manejo de los inventarios en el almacén, con el propósito de determinar las condiciones que favorezcan la disponibilidad de los productos para desarrollar la actividad económica, sin incurrir en costos innecesarios.

En el área de inventario carecen de una planeación en el reabastecimiento en períodos cortos o largos y como esta variable, afecta en la producción de productos, lo cual hace que los procesos sean más lentos. Para gestionar un recurso es imprescindible identificarlo y conocerlo. Por ello, el primer paso es, el inventario de los elementos que lo componen, es decir, conocer, identificar y clasificar. Para ello, se debe realizar un análisis por medio de la clasificación ABC de la demanda de cada insumo, con el fin de establecer cuántos y cuáles son críticos para la empresa en cuanto a costos se refiere, ligado al tiempo de respuesta del proveedor.

“El control de inventarios es un factor que influye en la reducción de costos de las microempresas”⁷, por tal motivo se debe tener en cuenta este aspecto tan importante, para que de esta manera se obtengan mejores utilidades y

⁷ BRAVO OSCAR. Contabilidad de costos. Mc Graw Hill. 1981

beneficios para la organización. El control de insumos, empleando un sistema de gestión de inventarios permiten mejorar las condiciones actuales de administración de inventarios, estableciendo las cantidades de los productos que deben mantenerse en stock, minimizando los costos totales y permitiendo aumentar la rentabilidad de la empresa, satisfaciendo a su vez, las necesidades del cliente.

En la empresa *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*, se manejaban los inventarios de manera informal, lo cual, se manifestaba claramente la inexistencia de políticas claras que permitan tener parámetros definidos con los aspectos relacionados en procesos de compra, almacenamiento y despacho de los insumos; por lo tanto la importancia de implementar un sistema para mejorar los inventarios de la empresa, es una herramienta valiosa para la organizar y ejecutar un control. Dicho sistema servirá en primera instancia para controlar los consumos diarios y semanales, elaborando una lista de compras que puede incluir el monto de dinero que se requiere. Además, cualquier persona puede conocer las existencias de los productos, así mismo, ayuda a reducir el desperdicio, causando un impacto sobre las utilidades.

La empresa *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*, pueden ser más competitiva en el mercado con un sistema de gestión de inventarios que debe estar totalmente definido de forma tal que haya costos adicionales por manejo de stocks altos, o permitir que se generen pérdidas por la carencia de los mismos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. GENERAL: Implementar un sistema de gestión de inventario en *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*, con el fin de llevar orden y control de las existencias y que están disponible para producir o para entregar al cliente.

1.5.2. ESPECÍFICOS: Diagnosticar problemas y factores que intervienen para la implementación de un sistema de inventarios en la organización.

- Identificar los puntos críticos de abastecimiento y déficit de inventarios.
- Planear el área de almacenamiento, por espacios destinados a cada grupo de materiales o mercancías.

- Formular un modelo matemático para aplicación de inventarios en *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.*
- Realizar la codificación de los productos en la compañía.

1.6 SOLUCIÓN PROPUESTA

Con la implementación de un sistema de gestión de inventario, la empresa logrará la disminución de los costos de inventario, se realizará la identificación de los productos existente, se disminuirá un 80% el desperdicio de producto no conforme y se mejorará el control de calidad. Esto causará un impacto en las utilidades de la empresa.

1.7 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Espacio: *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.* Calle 38 No 72-55 Sur en el barrio Carvajal en Bogotá.

Tiempo: 10 meses. (Marzo 2010 – Enero 2011)

Temática: Gestión de Inventarios.

1.8 MARCO REFERENCIAL

1.8.1 Marco teórico. Toda entidad manufacturera y de servicios cuenta en un momento dado con inventarios que dependiendo de su naturaleza llegan a ser clasificados. Los más mencionados son los inventarios de materia prima y de producto terminado, que todos relacionan con el solo hecho de escuchar su nombre, sin embargo se puede determinar; ¿Existen fallas en el control de inventario que poseen actualmente? ¿Qué tanto afecta a la organización el tener o no tener inventarios? ¿Cuál es el mejor método de inventario para su organización? ¿Qué tipo de inventario se debe utilizar? ¿Qué tanto afecta el inventario con la calidad del producto final?; dadas las exigencias de las nuevas organizaciones, las cuales se han visto forzadas a aumentar sus niveles de competitividad y volverse más eficiente con sus recursos. Este enfoque es muy interesante para la alta gerencia de la organización porque es un campo que se debe estudiar y mejorar con miras a lograr un sistema de gestión de inventarios y la disminución significativa de costos.

Depende del tipo de sistema de inventario que se tiene se puede saber si el sistema requiere una revisión periódica (Por ejemplo, semanal o mensual), el momento para hacer un nuevo pedido coincide con el inicio de cada período, de manera alternativa, si el sistema se basa en una revisión continua, los nuevos pedidos se colocan cuando el nivel del inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado el punto de re orden.

En la organización del inventario es de suma importancia la reglamentación del acceso a la información, ya que no todos los datos pueden estar a disposición de cualquier persona. La planeación del área de almacenamiento, por espacios destinados a cada grupo de materiales o mercancías con características similares, requiere un conocimiento pleno del producto y de las condiciones que exige su resguardo, protección y manejo. Se presentan problemas puntuales como lo son: Falta de espacio de almacenamiento de productos recibidos, almacenamiento de producto en proceso, organización de las materias primas, señalización de espacios, inventario con baja rotación, productos no utilizados falta de estantería.

La falta de identificación de los productos hace parte de una falla para iniciar el proceso de producción, ya que los trabajadores pierden más tiempo en buscar los productos, pues la necesidad es muy alta porque cuando no hay una debida identificación, el error de utilizar un producto diferente puede

generar una no conformidad al producto final. Los inventarios son un puente de unión entre la producción y las ventas. En una organización manufacturera el inventario equilibra la línea de producción, si algunas máquinas operan a diferentes volúmenes de otras, pues una forma de compensar este desequilibrio es proporcionando inventarios temporales o bancos. Los inventarios de materias primas, productos semi-terminados y productos terminados absorben la holgura cuando fluctúan las ventas o los volúmenes de producción, lo que da otra razón para el control de inventarios.

La buena administración de los inventarios, puede hacer una contribución importante a las utilidades mostradas por la empresa, realizar sus tareas de producción y de compra economizando recursos, y también atender a sus clientes con rapidez, optimizando todas sus actividades. Sin embargo, se presenta una desventaja: El costo de mantenimiento; ya que se debe considerar el costo de capital, el costo de almacenaje, el costo de oportunidad causando por inexistencia, y otros. Tanto el inventario, como las cuentas por cobrar, deben incrementarse hasta donde el resultado de ahorro sea mayor que el costo total de mantener un inventario adicional. La eficiencia del proceso de un sistema de inventarios es el resultado de la buena coordinación entre las diferentes áreas de la organización, teniendo como premisas sus objetivos generales.

Los objetivos ya fijados por la compañía deben actualizarse, ya que constituyen una base administrativa que deben ser constantemente revisados debido a las variantes que presentan en su desarrollo. No pueden darse aquí modelos, ya que cada empresa tiene una organización distinta y sus capacidades económicas, así como las facultades de ventas y de producción, son diferentes.

- Tener un mínimo de inversión en existencias, en materias primas y partes componentes, en materiales de procesos y en productos terminados.
- Mantener el nivel de las existencias de materias primas y partes componentes de manera tal que las operaciones de producción no sufran demoras por faltantes.
- Tener el mínimo posible de inversión en existencias de productos terminados.
- Mantener el nivel de existencias de productos terminados de acuerdo con la demanda de los clientes, para así dar un servicio de entrega oportuno.

- Descubrir a tiempo los materiales o productos que no tienen movimiento, y los que se han deteriorado o son ya obsoletos en el mercado.
- Establecer una buena custodia en los almacenes para evitar fugas, despilfarros o maltrato por descuido.
- Estar alerta ante los cambios en la demanda del mercado.

“Las empresas que se manejan con éxito y tiene buenas utilidades son las que planean bien y con anticipación todas sus decisiones y operaciones. Una de las bases principales de la prevención es el establecimiento de las políticas que han de regir las operaciones futuras.”⁸

Solamente se pueden mencionar algunas políticas comunes a varias empresas, que sirven de ejemplos para el control de inventarios ya que, como se ha visto, cada compañía adopta las suyas propias de acuerdo con sus características, como cuando se confecciona un traje a la medida:

- Determinar si las ventas son sobre pedido o sobre las existencias en los almacenes, para establecer las políticas adecuadas de producción y de almacenamiento de productos terminadas.
- Debe definir las políticas de niveles de existencias de acuerdo con las altas y bajas de estaciones del año o según las altas y bajas en períodos de producción.
- Es necesario determinar si la mercancía se almacenará en un solo almacén, en la fábrica o en los almacenes de distribución, en las distintas áreas de la ciudad o del país.
- De acuerdo con las políticas económicas de la empresa, deben definir las políticas que fijan los límites para compras adelantadas por los riesgos de escasez de materiales o por conocimiento de futuras alzas de precios.
- Las políticas deben establecer los sistemas de abastecimiento y producción mediante pronósticos de ventas o niveles parejos normalizados para todo su período, o para un año.

De acuerdo con los objetivos y las políticas que se hayan establecido, se deben formalizar los planes de acción:

⁸ ALFONSO GARCIA CANTÚ. Enfoque Prácticos para Planeación y Control de Inventarios. Editorial Trillas. 2004.

- Desarrollo de planes de corto plazo
- Desarrollo de planes a largo plazo
- Determinación de planes por períodos estacionales
- Desarrollo de planes de incrementos en ventas y producción
- Desarrollo de planes para ocupar maquinaria nueva
- Planes de ocupación de personas y de utilización de maquinaria en lapsos de baja producción
- Establecimiento de niveles de existencias de acuerdo con los presupuestos
- Adopción de normas para la periodicidad de las compras de cada producto
- Determinación de las normas para los puntos económicos de producción o de compra
- Establecimiento de las normas de costos de abastecimiento, de mantenimiento de existencias en los almacenes y pérdidas en producción por falta de materiales, por pérdidas en ventas por no surtir pedidos a tiempo o debidas a cancelaciones
- Determinación de las normas de rotación de:
 - Productos terminados
 - Productos en proceso
 - Partes componentes para ensamble
 - Materias primas
 - Herramientas y materiales auxiliares

La gerencia no debe descuidar la calidad de los procesos y productos, no basta con cumplir con las normas establecidas en el diseño, sino que además esta será el resultado de un adecuado estudio del mercado, sistema de promoción, distribución y gestión de venta, la prestación de un conjunto de servicios auxiliares posteriores a las ventas, que satisfagan al cliente. Estos otros costos no son producto mala calidad sino gastos necesarios para generar la misma. Y en consecuencia siempre serían costos de calidad.

Técnicas de administración de inventarios. El objetivo de la administración de inventarios, igual que el de la administración de efectivo, tiene dos aspectos que se contraponen. Por una parte, se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan a ese fin se pueden invertir en otros proyectos aceptables de otro modo no se podrían financiar. Por la otra, hay que asegurarse que la empresa cuente con inventario

suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos.

Reduciendo el inventario se minimiza la inversión, pero se corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda de la empresa. Si se tiene grandes cantidades de inventario se aumenta la probabilidad de suplir la demanda. “Los inventarios forman un enlace entre la producción y la venta de un producto”⁹. Como se sabe existen tres tipos de éstos, los cuáles son el inventario de materia prima, de productos en proceso y el de productos terminados.

El hecho de controlar el inventario de manera eficaz representa como todo, ventajas y desventajas, a continuación se menciona una ventaja:

- La empresa puede satisfacer las demandas de sus clientes con mayor rapidez.

Algunas desventajas son:

- Implica un costo generalmente alto (Almacenamiento, manejo y rendimiento)
- Peligro de obsolescencia

Por otro lado, se analizan los recursos (Personas, máquinas, materiales) en cada proceso agregan valor o no lo hacen. Muda¹⁰ es cualquier actividad que no agregue valor. Existen siete categorías clásicas de desperdicios:

- Desperdicios de sobreproducción. Es el producto de una mentalidad preocupada por las fallas en máquinas, productos defectuosos y ausentismos, entre otros, viéndose obligado a producir más de lo necesario simplemente para tener un nivel mínimo de seguridad. Superar las razones que motivan esas inseguridades dará lugar tanto a una menor sobreproducción como a menores niveles de inventario, reduciendo de tal forma en gran medida los niveles de despilfarros.
- Desperdicio de inventario. Los productos terminados, semi terminados, repuestos y suministros que se mantienen en inventario no agregan valor alguno. Por el contrario, aumentan el costo de operaciones

⁹ GARCÍA CANTÚ ALFONSO. Enfoque Prácticos para Planeación y Control de Inventarios. Editorial Trillas. 2004.

¹⁰ Muda. Significa desperdicio en un sistema de producción.

porque ocupan espacio y requieren equipos e instalaciones adicionales, tales como bodegas, elevadores de cargas y sistemas computarizados de bandas transportadoras entre otras. Además, una bodega requiere de recursos humanos adicionales para labores de operación y administración. Mientras el exceso de ítem permanece en inventario no se agrega ningún valor, y su calidad se deteriora con el transcurso del tiempo. El inventario es en gran medida el resultado de una sobreproducción. Si no existiera muda o desperdicios en el inventario, podría evitarse una gran cantidad de despilfarro.

- Desperdicio por reparaciones / rechazo de productos defectuosos. El rechazo de los productos defectuosos interrumpe la producción y requiere una costosa repetición del trabajo. Muchos de los productos defectuosos frecuentemente deben descartarse, lo que implica importantes pérdidas de recursos.
- Desperdicio de movimiento. Cualquier movimiento del cuerpo de una persona que no se relacione directamente con la adición de valor, es improductivo. Para identificar este tipo de muda es necesario observar muy cuidadosamente la forma en la que los operadores usan sus manos y piernas. Luego se necesita redistribuir la colocación de las partes y desarrollar herramientas y soportes apropiados.
- Desperdicio de procesamiento. La tecnología o el diseño suelen ser muchas veces incompatibles con un nivel aceptable de eficiencia. Así, un acceso indebidamente distante o un exceso en el procesamiento de la máquina, un accionar improductivo de la prensa y el quitar las virutas que quedan cuando se taladra una lámina, constituyen todos ejemplos claros de muda de procesamiento que se pueden evitar. En muchos casos también la muda, es producto de la falta de sincronización de los procesos.
- Desperdicios por espera. Se presenta cuando las manos del operador están inactivas; cuando el trabajo de un operador se detiene debido a desbalances en la línea, falta de partes de recambio o tiempo de no trabajo y operación de las máquinas; o cuando simplemente el operador supervisa una máquina mientras ésta realiza un trabajo que agrega valor. También se tiene una gran cantidad de muda en la forma de los segundos o minutos que el operador emplea esperando que

llegue la siguiente pieza de trabajo. Durante este intervalo, el operador está simplemente observando la máquina.

- Desperdicio por transporte. El transporte es parte esencial de las operaciones, pero el movimiento de materiales o productos no agrega valor. Lo que es aún peor, con frecuencia ocurren daños durante el transporte. Crear grupos de trabajo en todos los niveles de la organización, explicarles los distintos tipos de mudas, llevar un registro de los mismos y aplicar las diversas herramientas de gestión para su detección, análisis, medición y solución, es un arma fundamental que produce efectos inmediatos en la rentabilidad de las empresas.

A continuación se explican diversos métodos de control de los inventarios:

Una metodología de manejo de inventario son las 5S que se puede aplicar en la empresa; la metodología 5s tiene como objetivo la creación de lugares de trabajo más organizados, ordenados, limpios y seguros. Mediante su conocimiento y aplicación se pretende crear una cultura empresarial que facilite, por un lado, el manejo de los recursos de la empresa, y por otro, la organización de los diferentes ambientes laborales, con el propósito de generar un cambio de conductas que repercutan en un aumento de la productividad. Incide directamente en la forma en que los obreros realizan su trabajo. Representan principios básicos japoneses, cuyos nombres empiezan con la letra S:

- Seiri: Organización. Separar innecesarios
- Seiton: Orden. Situar necesarios
- Seiso: Limpieza. Suprimir suciedad
- Seiketsu: Estandarizar. Señalizar anomalías
- Shitsuke: Disciplina. Seguir mejorando.

La metodología pretende

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.

- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el trabajo.

Organización (*seiri*): separar innecesarios. Es la primera de las cinco fases. Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario.

Algunas normas ayudan a tomar buenas decisiones:

- Se desecha (ya sea que se venda, regale o se tire) *todo* lo que se usa menos de una vez al año. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta en esta etapa de los elementos que, aunque de uso infrecuente, son de difícil o imposible reposición. Hay que analizar la relación de compromiso y prioridades. Hoy existen incluso compañías dedicadas a la tercerización de almacenaje, tanto de documentos como de material y equipos, que son movilizados a la ubicación geográfica del cliente cuando éste lo requiere.
- De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica).
- De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica).
- De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.
- De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
- Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.

Esta jerarquización del material de trabajo prepara las condiciones para la siguiente etapa, destinada al orden (*seiton*).

El objetivo particular de esta etapa es aprovechar lugares despejados.

Orden (*seiton*): situar necesarios. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (*leitmotiv*) «un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar». En esta etapa se

pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Normas de orden:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte, ...)
- Definir las reglas de ordenamiento
- Hacer obvia la colocación de los objetos
- Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario
- Clasificar los objetos por orden de utilización
- Estandarizar los puestos de trabajo
- Favorecer el 'FIFO' en español = PEPS primero en entrar primero en salir

Limpieza (*seisō*): suprimir suciedad. Una vez despejado (*seiri*) y ordenado (*seiton*) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiar (*seisō*). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.

Normas de limpieza:

- Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones
- Facilitar la limpieza y la inspección
- Eliminar la anomalía en origen

Estandarización (*seiketsu*): señalar anomalías. Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos.

Aunque las etapas previas de las **5S** pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (*seiketsu*) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para conseguir esto, las normas siguientes son de ayuda:

- Hacer evidentes las consignas «cantidades mínimas» e «identificación de zonas».
- Favorecer una gestión visual.
- Estandarizar los métodos operatorios.
- Formar al personal en los estándares.

Mantenimiento de la disciplina (*shitsuke*): seguir mejorando. Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S y elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia.

Establece un control riguroso de la aplicación del sistema. Tras realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.

Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo.

Otro método es "Método SMED"¹¹ (Single Minute Exchange of Die) permite reducir el tiempo de cambio de herramientas en las máquinas aportando ventajas competitivas para la empresa:

- Reducir el tiempo de preparación en producción.
- Reducir el tamaño del inventario en más del 25%.
- Reducir el tamaño de los lotes de producción.
- Producir en el mismo día varios modelos en la misma máquina o línea de producción.
- Producir lotes pequeños.
- Permitir tiempos de entrega más cortos.
- Tener unos tiempos de cambio más fiables.
- Obtener una carga más equilibrada en la producción diaria.

Una metodología de calidad es el Kaizen que significa "cambio para mejorar"; el uso común de su traducción al castellano es "mejora continua" o mejoramiento continuo". Kaizen es hoy una palabra muy relevante en varios idiomas, ya que se trata de la filosofía asociada al sistema de producción Toyota, empresa fabricante de vehículos de origen japonés.

"¡Hoy mejor que ayer, mañana mejor que hoy!"¹², es la base de la filosofía Kaizen, y su significado es, que siempre es posible hacer mejor las cosas. En

¹¹ REVISTA Universidad EAFIT. Vol. 40 No 133 2004.

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=21513307>

¹² REVISTA Logística Kaizen. Miércoles, Viernes, 06 de Noviembre de 2009 14:28
www.revistalogistec.com/index.php?view=article

la cultura japonesa está implantado el concepto de que ningún día debe pasar sin una cierta mejora. Durante los años 50 del siglo pasado, en Japón, la ocupación de las fuerzas militares estadounidenses trajo consigo expertos en métodos estadísticos de Control de calidad de procesos que estaban familiarizados con los programas de entrenamiento denominados TWI (*Training Within Industry*) cuyo propósito era proveer servicios de consultoría a las industrias relacionadas con la Guerra.

Durante la posguerra se convirtieron en instrucción a la industria civil japonesa, en lo referente a métodos de trabajo (Control estadístico de procesos). Estos conocimientos metodológicos los impartieron W. Edwards Deming y Joseph M. Juran; y fueron muy fácilmente asimilados por los japoneses. Es así como se encontraron la inteligencia emocional de los orientales (La milenaria filosofía de superación), y la inteligencia racional de los occidentales y dieron lugar a lo que ahora se conoce como la estrategia de mejora de la calidad Kaizen. La aplicación de esta estrategia a su industria llevó al país a estar entre las principales economías del mundo.

Este concepto filosófico, se lo lleva a la práctica y no sólo tiene por objeto que tanto la compañía como las personas que trabajan en ella se encuentren bien hoy, sino que la empresa es impulsada con herramientas organizativas para buscar siempre mejores resultados. Partiendo del principio de que el tiempo es el mejor indicador aislado de competitividad, actúa en grado óptimo al reconocer y eliminar desperdicios en la empresa, sea en procesos productivos ya existentes o en fase de proyecto, de productos nuevos, del mantenimiento de máquinas o incluso de procedimientos administrativos. Su metodología trae consigo resultados concretos, tanto cualitativos como cuantitativos, en un lapso relativamente corto y a un bajo costo (Por lo tanto, aumenta el beneficio) apoyado en la sinergia que genera el trabajo en equipo de la estructura formada para alcanzar las metas establecidas por la dirección de la compañía. Fue Kaoru Ishikawa¹³ el que retoma este concepto para definir como la mejora continua o Kaizen, se puede aplicar a los procesos, siempre y cuando se conozcan todas las variables del proceso.

Todas las empresas practican tres actividades principales directamente relacionadas con la obtención de utilidades: Desarrollo, producción y venta¹⁴.

¹³ ISHIKAWA KAORU. ¿Qué es control total de la calidad? Editorial Norma. 2007

¹⁴ El Kaizen en la Planta (Gemba).doc.2008

Sin estas actividades, una empresa no puede existir. Por tanto, en un sentido amplio, Gemba significa en japonés “lugar real”, o sea donde tiene lugar la acción. El Kaizen en el Gemba es por lo tanto, llevar a cabo la mejora continua en el lugar de la acción. También significa los lugares de estas tres actividades. En un contexto más restringido, también es el lugar donde se forman los productos o servicios. En una empresa de servicios, Gemba es donde los clientes entran en contacto con los servicios ofrecidos. Así, por ejemplo, en el caso de los hoteles el Gemba está en todas partes: En el lobby, el comedor, los cuartos de huéspedes, la recepción, los mostradores para registrarse.

Control de inventarios justo a tiempo: “Una compañía puede reducir su producción mediante un proceso de administración más eficiente, esto se refiere a factores internos. Se pueden reducir las materias primas necesarias gracias a una mayor eficiencia interna, pero esto se refiere a factores externos. Con un trabajo en equipo que incorpore proveedores de confianza, se puede rebajar la cantidad de materias primas, respecto a los artículos terminados, se puede decir que si se reabastecen con rapidez, se reduce el costo de quedarse sin existencias y de la misma manera se reduce los inventarios de éste tipo”¹⁵.

El método justo a tiempo (Traducción del inglés Just in Time) es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés. También conocido como método Toyota o JIT, permite aumentar la productividad. Permite reducir el costo de la gestión y por pérdidas en almacenes debido a stocks innecesarios. De esta forma, no se produce bajo suposiciones, sino sobre pedidos reales.

A través de este sistema justo a tiempo los inventarios son reducidos al mínimo en virtud de que los inventarios son adquiridos e incorporados al almacén o producción justo en el momento en que se requieren. Con este método se ahorran cantidades de almacenaje, seguros, etc. Este sistema rompe con el concepto convencional de mantener grandes inventarios. Sin embargo para su implantación se requiere que la administración determine en forma rápida y veraz las cantidades a solicitar al proveedor y que requerirá para sus ventas o producción. También requiere modificar los procedimientos, productos y equipo para reducir tiempo y costos de ensamble. El uso

¹⁵ROUX MICHEL. Manual de logística para la gestión de almacenes Barcelona 1997. Ediciones gestión 2000

ineficiente del tiempo da como resultado el estancamiento. Los materiales, los productos, la información y los documentos, permanecen en un lugar sin agregar valor alguno. En el área de producción, la muda temporal toma la forma de inventario. En el trabajo de oficina, esto sucede cuando un documento o segmento de información permanece en un escritorio o dentro de un computador esperando una decisión o una firma.

El método justo a tiempo implica la obligación de innovar para mejorar la productividad, lo que se denomina Kaizen, el concepto de mejoramiento continuo, que implica a todo el personal. Es un avance gradual y lento. Se espera mucho de los encargados y operarios pero al mismo tiempo se tienen en cuenta sus opiniones y ellos toman también decisiones.

Determinación del punto de re orden: Como transcurre algún tiempo antes de recibirse el inventario ordenado, el director de finanzas debe hacer el pedido antes de que se agote el presente inventario considerando el número de días necesarios para que el proveedor reciba y procese la solicitud, así como el tiempo en que los artículos estarán en tránsito. El punto de re orden se acostumbra a manejar en las empresas industriales que consiste en la existencia de una señal al departamento encargado de colocar los pedidos, indicando que las existencias de determinado material o artículo han llegado a cierto nivel y que debe hacerse un nuevo pedido¹⁶.

Existen muchas formas de marcar el punto de re orden, que van desde, que puede ser una señal, papel, una requisición colocada en los casilleros de existencias o en pilas de costales, etc. Así mismo indican un nuevo pedido y la forma más adecuada para llevarlo en programas de computadora.

- Órdenes o pedidos fijos. En éste el objetivo es poner la orden cuando la cantidad en existencia es justamente suficiente para cubrir la demanda máxima que puede haber durante el tiempo que pasa en llegar el nuevo pedido al almacén.
- Resurtidos periódicos. Este sistema es muy popular, en la mayoría de los casos cuando se tiene establecido el control de inventarios perpetuo. La idea principal de este sistema es conocer las existencias.

¹⁶ MAYNARD H. B. Manual De Ingeniería Y Organización Industrial. Tercera. Edición. Editorial Reverte S.A. Año 1994

Existencias de reserva o seguridad de inventarios: La mayoría de las empresas deben mantener ciertas existencias de seguridad para hacer frente a una demanda mayor que la esperada. Estas reservas se crean para amortiguar los choques o situaciones que se crean por cambios impredecibles en las demandas de los artículos.

Los inventarios de reserva a veces son mantenidos en forma de artículos semi terminados para balancear los requerimientos de producción de los diferentes procesos o departamentos de que consta la producción para poder ajustar las programaciones de la producción y surtir a tiempo. Por lo regular es imposible poder anticipar todos los problemas y fluctuaciones que pueda tener la demanda, aunque es muy cierto que los negocios deben tener ciertas existencias de reserva si no quieren tener clientes insatisfechos. La existencia de reserva de inventarios es un precio que pagan las empresas por la filosofía de servicio a la clientela que produce un incremento en la participación del mercado que se atiende.

Métodos para la fijación del costo: Los métodos más utilizados para fijar el costo de las mercancías de la empresa son el promedio ponderado, UEPS o FIFO y PEPS o LIFO¹⁷.

- Método del promedio ponderado: Este método consiste en hallar el costo promedio de cada uno de los artículos que hay en el inventario final cuando las unidades son idénticas en apariencia, pero no en el precio de adquisición, por cuanto se han comprado en distintas épocas y a diferentes precios. Para fijar el valor del costo de la mercancía por este método se toma el valor de la mercancía del inventario inicial y se le suman las compras del período, después se divide por la cantidad de unidades del inventario inicial más las compradas en el período.

Promedio: Es la media aritmética y se calcula sumando un grupo de números y dividiendo a continuación por el recuento de dichos números.

Ejemplo: El promedio de 2, 3, 3, 5, 7 y 10 es 30 dividido por 6, que es 5.
El costo promedio se determina de la manera siguiente: divida el costo de las mercancías disponibles para la venta (inventario inicial + compras) entre el número de unidades disponibles

¹⁷A. REDONDO. Curso Práctico de Contabilidad General y Superior. Hangren, Harrison y Robinson. Editorial 2001.

- Método PEPS o FIFO: Aplicándolo a las mercancías significa que las existencias que primero entran al inventario son las primeras en salir del mismo, esto quiere decir que las primeras que se compran, son las primeras que se venden.

Bajo el método de primeras entradas, primeras salidas, la compañía debe llevar un registro del costo de cada unidad comprada del inventario. El costo de la unidad utilizado para calcular el inventario final, puede ser diferente de los costos unitarios utilizados para calcular el costo de las mercancías vendidas. Este método identificado también como "PEPS", se basa en el supuesto de que los primeros artículos y/o materias primas en entrar al almacén o a la producción son los primeros en salir de él. Bajo PEPS, los primeros costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de las mercancías vendidas, a eso se debe el nombre de Primeras Entradas, Primeras Salidas. El inventario final se basa en los costos de las compras más recientes.

Se ha considerado conveniente este método porque da lugar a una valuación del inventario concordante con la tendencia de los precios; puesto que se presume que el inventario está integrado por las compras más recientes y esta valorizado a los costos también más recientes, la valorización sigue entonces la tendencia del mercado.

- Método UEPS o LIFO: Este método tiene como base que la última existencia en entrar es la primera en salir. Esto es que los últimos adquiridos son los primeros que se venden.

El método U.E.P.S. asigna los costos a los inventarios bajo el supuesto que las mercancías que se adquieren de último son las primeras en utilizarse o venderse, por lo tanto el costo de la mercadería vendida quedara valuado a los últimos precios de compra con que fueron adquiridos los artículos; y de forma contraria, el inventario final es valorado a los precios de compra de cada artículo en el momento que se dio la misma. Entre los benéficos que ofrece este método para efectos fiscales podemos citar los siguientes.

- El reconocimiento de los costos más recientes de los artículos vendidos. Esto implica que cuando se valúa el costo de la mercadería vendida se aplicarán los últimos precios de compra, y en economías como la nuestra, se ha demostrado que los precios tienden a subir, lo que provoca que el CMV (costos más recientes de los artículos vendidos) sea mayor que si es valuado a precios menos recientes, por tal motivo las utilidades tienden a disminuirse y por ende en el pago de impuesto sobre la renta será menor.

- La valuación del inventario final de cada periodo genera un monto menor al que resultaría de aplicar cualquier otro método de valuación, pues se utilizan los precios más viejos de compra según el extracto a que se refiere.

El control del inventario es uno de los aspectos de la administración que micro y pequeña empresa es muy pocas veces atendida, sin tenerse registros, un responsable, políticas o sistemas que le ayuden a esta fácil pero tediosa tarea. De acuerdo a los factores de costo en el control del inventario es tener la cantidad apropiada de materia prima u otros materiales y productos terminados en el lugar adecuado, en el tiempo oportuno y con el menor costo posible. Los costos excesivos en inventarios pueden ser por malas decisiones en el establecimiento de un sistema.

Los factores de costo en el control de inventario son:

- Costo de adquisición o de trámite, o colocación de pedidos

Este costo de colocación o trámite de pedidos (c), se origina por los gastos de la emisión de la orden de compra a un proveedor, o por los costos de la orden de producción en planta. Estos costos varían en razón directa al número de órdenes colocadas, y no con el tamaño o monto de la orden.

- Costo de compra o inversión

El costo de compra (p) es el precio unitario de un artículo y este fue adquirido de fuente externa o proveedor, debe ser registrado en nuestro costo de inventario como tal. Igualmente, si el bien es fabricado en planta deberán incluirse sus costos de producción y registrarse como un artículo que se vende a consumidor final.

- Costos de no tener inventario

El costo de tener o mantener el inventario en almacenes (H) comprende diferentes conceptos como los de almacenaje, depreciación de bodegas y equipo o renta de estos, impuestos, seguros, desperdicio, obsolescencia, manejo, etc.

- Costos de no tener inventario de oportunidad

Estos costos pueden tener su origen en faltantes externos cuando a un cliente no se le puede surtir una orden ocasionando órdenes pendientes, disminución en las ventas y pérdida de prestigio comercial, o internos cuando un

departamento dentro de la organización no cuenta con materiales o artículos ocasionando pérdidas de producción, retraso en las fechas de entrega.

Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases, y los inventarios en tránsito. “La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios”¹⁸, de aquí la importancia del manejo del inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

Después del control de inventarios se llega al análisis ABC. Este es un método de clasificación frecuentemente utilizado en gestión de inventario, pues resulta del principio de Pareto. El análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global (De inventario, de venta, de costes...). Permite también crear categorías de productos que necesitarán niveles y modos de control distintos.

Ejemplo aplicable a la gestión de stock:

- "Clase A" el stock incluirá generalmente artículos que representan 80% del valor total de stock y 20% del total de los artículos. En eso la clasificación ABC resulta directamente del principio de Pareto.
- "Clase B" los artículos representarán 15% del valor total de stock, 30% del total de los artículos.
- "Clase C" los artículos representarán 5% del valor total de stock, 50% del total de los artículos.

Este sistema tiene como finalidad reducir el tiempo, el esfuerzo y el costo en el control de los inventarios. Es raro encontrar un negocio con un solo tipo de material o con poca diversidad en los renglones de su inventario. Es raro

¹⁸ HILLIER Y LIEBERMAN. Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. 2002

encontrar un negocio con un solo tipo de material o con poca diversidad en los renglones de un inventario tomado respecto del total de sus existencias.

La filosofía del sistema

La filosofía fundamental del sistema sencillamente dice: “Muchas veces cuesta más el control que lo que vale lo controlado”¹⁹. De ahí parte el principio de separar las partidas, o sea los renglones de un inventario, según su valor e importancia, en tres clases:

- Incluye los artículos que por su alto costo de adquisición, por su alto valor en el inventario, por su utilización como material crítico o debido a su aportación directa a las utilidades, merecen un 100% de estricto control.
- Comprende aquellos artículos que por ser de menor costo, valor e importancia, su control requiere menor esfuerzo y más bajo costo administrativo.
- Integrada por los artículos de poco costo, poca inversión, poca importancia para ventas y producción, y que solo requieren una simple supervisión sobre el nivel de sus existencias para satisfacer las necesidades de ventas y producción.

Los sistemas de clasificación más comunes son:

- Por precio unitario
- Por valor total
- Por utilización y valor
- Por aportación a las unidades de ventas

Clasificación por precio unitario: Este es el método de clasificación más sencillo, aunque es el que requiere mayor criterio por parte de quien lo aplica. Cada empresa establece rangos de presiones, políticas y el período de adquisición según necesidades, pues no hay un patrón general. A continuación se da un ejemplo, solamente es un caso característico.

¹⁹ ALFONSO GARCIA CANTÚ. Enfoque Prácticos para Planeación y Control de Inventarios. Editorial Trillas. Año 1994.

En el establecimiento de una política para cada clasificación interviene el criterio, que además debe tener en cuenta factores muy especiales como los tiempos de entrega de importaciones y de proveedores foráneos o locales, así como la estabilidad o la incertidumbre de los consumos y del recibo de la mercancía.

Clasificación por valores de inventarios: A diferencia de la clasificación por precio unitario, en este sistema se clasifica de acuerdo con los valores reales de las existencias en el almacén, tomando los datos de la columna de valores de inventario²⁰.

Sistema de clasificación por utilización y valor: Esta clasificación se basa en el valor que tiene cada artículo según el resultado de multiplicar el precio unitario de cada artículo por su consumo promedio o esperado, o sea, por su utilización. Este sistema no depende de los valores registrados en el inventario.

Técnicas para determinar el lote económico de compra: Para los cálculos que determinan el lote económico de compra pueden emplearse los siguientes métodos:

- Técnica de tabulación a un solo precio unitario
- Técnica de tabulación con descuentos por volumen de compras
- Técnica de gráfica
- Técnicas de derivación

El lote económico de producción: Para fines de programación de la producción se hace necesario determinar el número de corridas de producción para cada producto, así como también la cantidad que se ha de ordenar al departamento de producción²¹.

Ahora se busca el tamaño de lote óptimo, que equilibre los costos de pedido, de preparación y de almacenamiento. Producir pequeñas cantidades y darles entrada al almacén reducen el último de los tres pero, en cambio, aumenta en los costos de producción, por la frecuencia de cambio en la preparación de cada lote. La preparación consiste en elaborar la orden de producción y

²⁰ CHAVARRO JORGE. NORMAS de contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000.

²¹ HEIZER JAY Y RENDER BARRY. Dirección de la producción. Cuarta edición. Prentice Hall. 1981.

programarla, así como en cambiar medidas, herramientas o dispositivos de las máquinas. No es raro que en cambio de una operación a otra el arreglo de una máquina tome tres horas, para solo producir un lote pequeño, cuyo proceso tomará solamente 20 minutos. Pueden verse, por tanto, la necesidad de determinar la cantidad más económica que deba producirse.

En caso de los lotes de producción se considera, como en los lotes de compra, el equilibrio entre los dos costos: El de almacenamiento y el de pedido, o bien el de preparación. A esto hay que agregar el cálculo de la relación de la velocidad de producción con la de venta. Para los fines de programación de la producción se hace necesario determinar el número de corridas de producción para cada producto, así como también la cantidad se ordena al departamento de producción.

Ahora se busca el tamaño de lote óptimo, que equilibre los costos de pedido, de preparación y de almacenamiento. Producir pequeñas cantidades y darles entrada al almacén reduce el último de los tres pero, en cambio, aumenta los costos de producción, por la frecuencia de cambios en la preparación de cada lote.

Sistemas probabilísticos: En el mundo de los negocios, y muy especialmente en el industrial, hay muchos procesos cuyos resultados no pueden ser previstos individualmente con certeza, pero si su grado de confianza, o sea, el grado de probabilidad de resultados. Las teorías de la estadística y de la probabilidad permiten asignar valores numéricos justamente a ese grado de confianza de que un resultado especificado ha de ocurrir²². En su significado más tradicional, se puede definir la probabilidad como la continuidad de los procesos repetitivos que generan resultados que son diferentes entre sí y que no se pueden predecir con certeza; esto se denomina procesos probabilísticos aleatorios.

Las técnicas que se han empleado hasta ahora para optimizar el control de inventarios estuvieron basadas en una disciplina denominado *sistema determinístico*.

²²REDONDO. A. Curso Práctico de Contabilidad General y Superior. Tomo I. Hangren, Harrison y Robinson. Contabilidad. Editorial Hispanoamericana 2003.

Tipos de inventarios²³.

- **Inventario agregado:** Se aplica cuando al administrar las exigencias del único artículo representa un alto costo, para minimizar el impacto del costo en la administración del inventario, los artículos se agrupan ya sea en familia u otros tipos de clasificación de materiales de acuerdo a su importancia económica.
- **Inventario de anticipación:** Son los que se establecen con anticipación a los períodos de mayor demanda, a programas de producción comercial o a un período de cierre de la planta. Básicamente los inventarios de anticipación almacenan horas-trabajos y horas-máquinas para futuras necesidades y limitan los cambios en la tasas de producción.
- **Inventarios de lote o de tamaño de lote:** Se dice que son de tamaño o lote porque ayuda a realizar la trazabilidad de los productos con la fecha de producción y cuando son perecederos la fecha de vencimiento, así mismo, solicitar esta información cuando sea necesario satisfacer la demanda.
- **Inventario de materia prima:** Se representan existencias de los insumos básicos de los materiales que habrá de incorporarse al proceso de fabricación de una compañía.
- **Inventario de previsión:** Se tienen con el fin de cubrir una necesidad futura permanente definida. Se diferencia con el respecto a los de seguridad, en que los de previsión se tienen a la luz de una necesidad que se conoce con certeza razonable y por lo tanto, involucra un menor riesgo.
- **Inventarios de productos terminados:** Es un producto que no necesita transformación y está disponible a la venta.
- **Inventario de seguridad:** Son aquellos que existen en un lugar dado de la empresa como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades en dicho lugar. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores debido a factores con el tiempo de espera, huelgas, vacaciones o unidades que al ser de la mala calidad no podrán ser

²³ MAYNARD. H. B. Manual de Ingeniería y Organización Industrial. Tercera. Edición. Editorial Reverte S. A. Año 1997.

aceptadas. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda.

- Inventario disponible: Es aquel que se encuentra disponible para la producción o venta.
- Inventarios clínicos: Son inventarios para apoyar la decisión de los inventarios; algunas de ellas se consideran aceptables solamente en circunstancias especiales, en tanto que otras son de aplicación general.
- Inventarios en consignación: Es aquella mercadería que se entrega para ser vendida pero el título de propiedad lo conserva el vendedor.
- Inventario en cuarentena: Es aquel que debe de cumplir con un período de almacenamiento antes de disponer del mismo, es aplicado a bienes de consumo, generalmente comestible u otros.
- Inventario en línea: Es aquel que aguarda a ser procesado en la línea de producción.
- Inventarios en procesos: Son existencias que se tienen a medida que se añade mano de obra, otros materiales y de más costos indirectos a la materia prima bruta, la que se llegará a conformar ya sea un sub-ensamble o componente de un producto terminado; mientras no concluya su proceso de fabricación, ha de ser inventarios en procesos.
- Inventario en tránsito: Es utilizada con el fin de sostener las operaciones para sostener las operaciones para abastecer los conductos que ligan a las compañías con sus proveedores y sus clientes, respectivamente. Existe porque un material debe moverse de un lugar a otro, mientras el inventario se encuentra en camino, no puede tener una función útil para las plantas y los clientes, existen exclusivamente por el tiempo de transporte.
- Inventario estacional: Los inventarios utilizados con este fin se diseñan para cumplir más económicamente la demanda estacional variando los niveles de producción para satisface fluctuaciones en la demanda. También estos inventarios son utilizados para suavizar el nivel de producción de las operaciones, para que los trabajadores no tengan que contratarse o despedirse frecuentemente.

- **Inventario final:** Este inventario se realiza al término del ejercicio económico, generalmente al finalizar el período y puede ser utilizado para determinar la nueva situación patrimonial en ese sentido, después de efectuadas las operaciones mercantiles de dichos períodos.
- **Inventario físico:** Es el inventario real. Es contar, pesar, o medir y anotar todas y cada una de las diferentes clases de bienes. Que se hallen en existencia en la fecha del inventario, y evaluar cada una de dichas partidas. Se realiza como una lista detallada y valoradas de las exigencias. Cálculo del inventario realizado mediante un listado del stock realmente poseído. La realización de este inventario tiene como finalidad, convencer a los auditores de que los registros del inventario representan fielmente el valor del activo principal. Es por ello que la preparación de la realización del inventario físico consta de cuatros fases las cuales son:
 - Manejo de inventarios (Preparativos)
 - Identificación
 - Instrucción
 - Adiestramiento
- **Inventario inicial:** Es el que se realiza al dar comienzos de las operaciones.
- **Inventarios intermitentes:** Es un inventario realizado con cierto tiempo y no de una sola vez al final del período contable. Este inventario se puede efectuar varias veces al año. Se recurre a él por razones diversas, no se pueden introducir en la contabilidad del inventario contable permanente al que se trata de cumplir.
- **Inventario máximo:** Debido al enfoque de control de masas empleados, existe el riesgo que el control de inventario pueda llegar demasiado alto para algunos artículos. Por lo tanto se establece un control de inventario máximo. Se mide en meses de demanda pronosticada.
- **Inventario mínimo:** Es la cantidad mínima del inventario a ser mantenida en el almacén.
- **Inventario mixto:** Es de una clase de mercancías cuyas partidas no se identifican o no pueden identificarse con un lote en particular.

- Inventarios permanentes: Es un método seguido en el funcionamiento de algunas cuentas, en general representativas de existencias, cuyo saldo ha de coincidir en cualquier momento con el valor de los stocks.
- Inventario perpetuo: Es el que se lleva en continuo acuerdo con las exigencias en el almacén. Por medio de un registro detallado que puede servir también como auxiliar, donde se llevan los importes en unidades monetarias y las cantidades física. Lo registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, trimestrales o provisionales. También este tipo de inventario ofrece un alto grado de control, por que los registros de inventarios están siempre actualizados.

1.8.2 Marco legal

- INCONTEC. NTC-ISO 9001. Edición 2008-12-13.

Es un conjunto de normas sobre la calidad y las gestiones. La Norma ISO 9001 ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC176 de ISO Organización Internacional para la Estandarización y especifica los requisitos para un buen sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. La norma ISO 9001 tiene origen en la norma BS 5750, publicada en 1979 por la entidad de normalización británica, la [British Standards Institution] (BSI).

La versión actual de ISO 9001 (la cuarta) data de noviembre de 2008, y por ello se expresa como ISO 9001:2008. Versiones ISO 9001 hasta la fecha:

- Cuarta versión: la actual ISO 9001:2008 (15/11/2008)
- Tercera versión: ISO 9001:2000 (15/12/2000)
- Segunda versión: ISO 9001:94 - ISO 9002:94 - ISO 9003:94 (01/07/1994)
- Primera versión: ISO 9001:87 - ISO 9002:87 - ISO 9003:87 (15/03/1987)

En la primera y segunda versión de ISO 9001, la Norma se descomponía en 3 normas: ISO 9001, ISO 9002, e ISO 9003.

- ISO 9001 --> organizaciones con diseño de producto
- ISO 9002 --> organizaciones sin diseño de producto pero con producción/fabricación.
- ISO 9003 --> organizaciones sin diseño de producto ni producción/fabricación (comerciales).

El contenido de las 3 normas era el mismo, con la excepción de que en cada caso se excluían los requisitos de aquello que no aplicaba. Esta mecánica se modificó en la tercera versión, unificando los 3 documentos en un único estándar, sobre el cual se realizan posteriormente las exclusiones.

- Reglamento interno de trabajo: El reglamento interno de trabajo es el conjunto de normas que determinan las condiciones a que deben sujetarse el empleador y los trabajadores en sus relaciones de trabajo. La legislación laboral colombiana obliga a que algunos empleadores elaboren un reglamento interno de trabajo. Sobre el respecto dice el artículo 105 del código sustantivo del trabajo:

Obligación de adoptarlo. Está obligado a tener un reglamento de trabajo todo patrono que ocupe más de cinco (5) trabajadores de carácter permanente en empresas comerciales, o más de diez (10) en empresas industriales, o más de veinte (20) en empresas agrícolas, ganaderas o forestales.

En empresas mixtas la obligación de tener un reglamento de trabajo existe cuando el patrono ocupe más de diez (10) trabajadores. La obligación de tener un reglamento interno de trabajo, aplica también para las personas naturales que cumplan las condiciones contempladas por el artículo 105 del código sustantivo, pues así se desprende de la lectura del artículo 194 del código sustantivo del trabajo:

Se entiende como una sola empresa, toda unidad de explotación económica o las varias unidades dependientes económicamente de una **misma** persona natural o jurídica, **q**ue correspondan a actividades similares, conexas o complementarias y que tengan trabajadores a su servicio.

- Artículo 63 (Inventarios) PUC (Plan Único de Cuentas). Edición 2000.

- Artículo 129 (Inventarios -control de mercancía) PUC (Plan Único de Cuentas). Año 2000.

El plan único de cuentas busca la uniformidad en el registro de las operaciones económicas realizadas por los comerciantes con el fin de permitir la transparencia de la información contable y por consiguiente, su claridad, confiabilidad y comparabilidad.

- NTC 1486 presentación de trabajos escritos. Año 2008. El centro de documentación de Ingeniería ha realizado este instructivo con el fin de orientar a la comunidad educativa en la aplicación de las normas ICONTEC en la presentación de trabajos escritos y de grado.
- NTC 5613 Referencias bibliográficas. Año 2008. Esta norma especifica los elementos y su orden en las referencias bibliográficas de las fuentes consultadas para la elaboración de documentos: publicaciones monográficas y en serie, capítulos de libros, artículos, videos, discos compactos, normas técnicas y legales, grabaciones sonoras, programas de radio y televisión, material gráfico, patentes, citas bibliográficas, documentos de archivo y comunicaciones personales, entre otros. Así mismo, establece las convenciones para la transcripción y presentación de la información que se deriva de la publicación fuente.
- NTC 4490 Referencias electrónicas. Circular 43 GNFA 30/Dic./2004 Instrucciones para la organización de los Almacenes y Bodegas. Esta norma establece las reglas para la presentación del trabajo escrito, cualquiera que sea su profundidad.
- Ley 11/1997 de envases y residuos decreto 782/1998.

Atendiendo a la definición dada por la Ley 11/1997, un envase es: “Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir presentar, mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación distribución y consumo. Se considera también envases todos los artículos desechables con este mismo fin”

En la tabla 1. “Marco Legal de Envases Metálicos” se puede observar la norma que aplica para los envases que se fabrica dentro de la empresa, la explicación de cómo aplica a la norma y para qué tipo de envase se utiliza.

Tabla 1. Marco legal de envases metálicos

Código	Descripción	Aplicación
UNE 125 100:1992	Envases metálicos ligeros. Recipientes metálicos herméticos para alimentos y bebidas. Dimensiones y capacidades de los botes redondos para conservas surtidos de uso general.	Conservas en general
UNE 125200:1992	Envases metálicos ligeros. Envases metálicos para conservas y semiconservas de pescado. Dimensiones y capacidades de los envases rectangulares, ovales y oblongos.	Conservas de productos de la pesca. Envases no redondos
UNE 125300-1:1994	Envases metálicos ligeros. Envases metálicos redondos para pinturas, barnices y disolventes. Características dimensionales.	Envases para pinturas, barnices, etc.
UNE 125600:1995	Envases metálicos ligeros. Envases metálicos redondos para leche. Capacidades y diámetros.	Envases para leche
UNE-EN ISO 90-1:2001	Envases metálicos ligeros. Definiciones y determinación de las dimensiones y capacidades: Parte 1: Envases a agrafar. (ISO 90-1:1997). Parte 2: Envases para uso general. (ISO 90-2:1997). Parte 3: Envases de aerosol. (ISO 90-3:2000)	Envase metálicos ligeros
UNE-EN 13028:2002	Envases y embalajes. Envases metálicos ligeros. Envases redondos a agrafar para productos líquidos con gas añadido, definidos por su volumen nominal de llenado.	Productos líquidos con gas
UNE-EN 13027:2004	Envases y embalajes. Envases metálicos ligeros. Envases redondos a agrafar definidos por su capacidad nominal total.	Envases metálicos redondos

Fuente: Las autoras. 2010

1.8.3 Marco conceptual. El marco conceptual ayuda a explicar algunas definiciones que se llevarán a cabo en el proyecto de una manera determinada. El estudio de inventario se puede definir como el registro, análisis y evaluación sistemática de las formas de realizar ciertas actividades que hacen parte de un proceso productivo, con el propósito de obtener mejora en los métodos de trabajo son de gran importancia cuando se pretende:

- Maximizar la utilización del espacio de la bodega
- Reducir la fatiga de los trabajadores, generando re procesos.
- Optimizar los recursos disponibles, principalmente el recurso tiempo, que se traduce en dinero.

Costo de desempeño: Costos relacionados con hacer bien las cosas, es decir los costos libres de errores.

Costos de re procesos: Costos relacionados con hacer las cosas nuevamente, restituir, reparar o corregir fallas.

Costos de prevención y detección: Costos relacionados con los controles de calidad, es decir la identificación de posibles errores antes de que "estos den la cara al cliente" y la detección misma de errores una vez que el producto o servicio ha sido entregado al cliente.

Demanda: Es la cantidad de servicios que ofrece la organización y que los clientes estén dispuestos a comprar o solicitar en algún momento determinado.

Los tipos de demanda son:

- Dependiente. Se da en organizaciones donde los artículos que conforman el inventario son utilizados para producir los productos finales. En este caso pertenece a una pieza Envase para pinturas para la venta.
- Independiente. Se da en organización donde los artículos serán vendidos como producto final. En este caso es el producto final sería la pintura con marca Pintuco con sus respectivas presentaciones: Galón, litro, garrafa, entre otras.

Inventarios: Son los objetos que la organización dispone para la venta, ya sea para producir bienes o para comercializarlos; el propósito de manejar un inventario es, saber cuántas unidades debe ordenar, cuanto ordenar con el fin de que el costo del inventario sea el más pequeño.

Justo a tiempo: La filosofía Justo a Tiempo comenzó poco después de la segunda guerra mundial como el sistema de producción Toyota. El principal objetivo de la filosofía Justo a Tiempo es la reducción de inventarios, tiempos y costos, así como mejorar la calidad de los productos y servicios. La filosofía “Justo a Tiempo” se fundamenta principalmente en la reducción de desperdicios y por su puesto en la calidad de los productos o servicios, a través de un profundo compromiso (Lealtad) de todos y cada uno de los integrantes de la organización, así como una fuerte orientación a sus tareas (Involucramiento en el trabajo) que de una u otra forma se va a derivar en una mayor productividad, menores costos, mayor satisfacción del cliente, mayores ventas y muy probablemente mayores utilidades.

Kardex: Es una herramienta que le permite imprimir reportes con información resumida acerca de las transacciones de inventario de su compañía. Puede realizar un seguimiento de los movimientos de los inventarios y de los costos de mercancías en las organizaciones.

Nivel de inventario: Es el número de las existencias que se encuentran en ese momento conformar el inventario.

Materia prima o material: Pueden ser de procedencia agrícola, minera o de otras industrias, por medio de las cuales tendrán su primer grado de transformación.

Método de control de inventarios: Las funciones de control de inventarios pueden apreciarse desde dos puntos de vista: Control operativo y control contable.

El control operativo aconseja mantener las existencias a un nivel apropiado, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, de donde es lógico pensar que el control empieza a ejercerse con antelación a las operaciones mínimas, debido a que si compra sin ningún criterio, nunca se podrá controlar el nivel de los inventarios. A este control pre-operativo es que se conoce como control preventivo.

El control preventivo se refiere, a que se compra realmente lo que se necesita, evitando acumulación excesiva. La auditoría, el análisis de inventario y control contable, permiten conocer la eficiencia del control preventivo y señala puntos débiles que merecen una acción correctiva.

No hay que olvidar que los registros y la técnica del control contable se utilizan como herramientas valiosas en el control preventivo.

Algunas técnicas son las siguientes:

- Fijación de existencias máximas y mínimas
- Índices de rotación
- Aplicación del criterio especialmente cuando las especulaciones entra en juego
- Control presupuestal

Para una compañía comercial, el inventario comprende todas las mercancías de su propiedad, que se tiene para la venta en el ciclo regular comercial. El inventario final de un año es también el inventario inicial del próximo año. Por tanto, un error de inventario de fin de año afecta el estado de resultados de los dos años consecutivos. Por ejemplo, una sobreestimación del inventario final causará una sobreestimación del ingreso neto de este año y una subestimación compensatoria del ingreso neto del año siguiente.

Mercancías: Productos terminados que se destinan a la venta de quienes lo necesitan.

Orden de compra: Documento que maneja el departamento de compras y que puede variar en su forma y extensión. Al momento de ser firmado por el vendedor y comprador, se convierte en un contrato de compraventa.

Planificación: Actividad organizacional que requiere establecer un curso preestablecido de acciones empezando con la determinación de metas.

Pedido: Documento manejado comúnmente por las organizaciones se considera un tanto informal en virtud de que no hay sanciones de trascendencia, sobre todo para el proveedor en caso de incumplimiento.

Precio: Valor en que se estima algo, sinónimo de costo, importe. Valor que se le da a un bien o servicio.

Proceso: Conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial. Define y norma las actividades que realiza una organización, así como la armonización de los diferentes elementos que intervienen en el mismo.

Proveedor: Persona encargada de abastecer o proporcionar alguna cosa (Llámesese materiales, materias primas, etc.) a otra, sea ésta física o moral. Alguien que proporciona lo que está faltando en una organización.

Punto de re orden: Es el nivel de inventario en el que la organización y define en qué momento hacer el pedido.

Registro de compras: Tarjetas o expediente donde se anotan todos los pedidos hechos a los diferentes proveedores, cantidad comprada, descuentos obtenidos, condiciones de pagos.

Requisición: Documento interno que maneja una organización para indicar las necesidades que tiene de materia prima o cualquier otro material.

Stock: Adición de bienes en una cantidad determinada que un comerciante tiene la posibilidad de colocar en almacén durante un período determinado.

Registro de compras: Tarjetas o expediente donde se anotan todos los pedidos hechos a los diferentes proveedores, cantidad comprada, descuentos obtenidos, condiciones de pagos.

Requisición: Documento interno que maneja una organización para indicar las necesidades que tiene de materia prima o cualquier otro material.

Sistema: Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Subsistema de control estratégico: Agrupa y correlaciona los parámetros de control que orientan la entidad hacia el cumplimiento de su visión, misión, objetivos, principios, metas y políticas.

1.8.4 Marco metodológico

Tabla 2. Marco metodológico

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD
Diagnosticar problemas y factores que intervienen para la implementación de un sistema de inventarios en la organización.	Se recolectó la información histórica de la organización, desde su compra, hasta el producto final; se conoce los beneficios y necesidades que tiene la empresa, Por lo tanto se crea una matriz DOFA.
Identificar los puntos críticos de abastecimiento y déficit de inventarios.	Se realizó un balance de todas las actividades, que intervienen en la empresa para la creación sistema de gestión de inventario. En esta actividad se va a seleccionar y evaluar la información para determinar una política de inventario con la ayuda de los métodos de inventarios.
Realizar la codificación de los productos en la compañía.	Se realizó una codificación de productos con el fin de mejorar la comunicación de identificación de productos y referencias.
Formular los modelos matemáticos para aplicación de inventarios en <i>Formas y Color en Lámina WJ Ltda.</i>	Con la ayuda de los modelos matemáticos existentes, se va a seleccionó el modelo que se ajuste a las necesidades de la organización y así realizar su implementación.

Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 3. Descripción de actividades

ACTIVIDAD PRINCIPAL	ACTIVIDADES SECUNDARIAS
Definición de elementos del control de inventarios	Definición de objetivos Definición de políticas Definición de visión y misión Delegación de responsabilidades
Recolección de información (Inventarios mediante pronósticos de ventas)	Se realizó el pronóstico razonable de ventas para cada producto o para cada grupo de productos. Con base en el pronóstico, programar los inventarios de productos terminados para asegurar un servicio

	oportuno a los clientes, con un mínimo costo de administración
Planeación de niveles óptimos de existencias de materiales.	Se analizó el inventario de materiales o de productos y clasificar cada unidad mediante tres de los sistemas más comunes.
Obtención de análisis de los inventarios mediante el sistema de clasificación A.B.C.	Clasificación por precio unitario Clasificación por valores de inventario. Sistema de clasificación por utilización y valor. Se evaluó los grupos de existencias, clasificadas como A, B o C. Se diseñaron gráficas que presentan los valores y porcentajes de las existencias. Establecer políticas de control que resulten más efectivas, a la vez que mas económicas.
Recolección de datos necesarios en el departamento de contabilidad para calcular el costo de abastecimiento de materiales por parte de los proveedores, o de productos de la fábrica.	Se analizó los costos de pedido y almacenamiento.
Formulación de cantidad de lote económico de pedido en producción, con los datos proporcionados de contabilidad, empleando fórmulas de sistemas determinístico.	Se fijó límites de precisión a datos muestreados y analizados Se formularon modelos estadísticos con la asignación de valores numéricos a procesos pasados y futuros. Formulación de modelos aplicando técnicas de probabilidad.
Fijación de las políticas de puntos de re orden empleando fórmulas de sistemas probabilísticos.	Cálculo de la cantidad de unidades de reserva en la existencia para un nivel de seguridad deseado. Nivelación de las variaciones en los ciclos de re orden. Cálculo de existencias de reserva por técnicas de estadística y valores de probabilidad. Sistema CE - CF para estimar el punto de re orden
Obtención de las cantidades óptimas de reserva mediante cálculos probabilísticos.	Sistema CE – CF para la estimación del unto de re orden.

Fuente: Las autoras. 2010

2. DIAGNÓSTICO

En el diagnóstico se identifica el proceso para la elaboración del envase de hojalata, para tener una mejor visión de lo que se está hablando se procede a ilustrar este proceso dentro de Formas y Color en Lámina, desde el momento en el cual se escoge la materia prima a utilizar según la descripción del producto hasta el embalaje del producto terminado.

Se revisaron diversas fuentes referentes sobre el control de inventario, se recolectaron investigaciones relacionadas sobre el diseño, desarrollo e implementación de una gestión de inventarios, pero se encuentra un vacío de información sobre el control de inventario de la organización *Formas y Color en Lámina WJ Ltda.* Como resultado de la investigación en el área, se puede destacar:




- Existe un manejo de tarjetas llamadas “Kardex de inventario”, se utiliza con algunos de los productos y las cantidades no son exactas, lo cual genera una falsa información.
- Hay una identificación de producto, pero no hay clasificación y codificación de los productos según su familia.
- La organización realiza el abastecimiento de materias prima cuando hay una requisición del cliente, lo que dificulta la entrega de los pedidos a tiempo. No hay un inventario de seguridad que permita cumplir con la satisfacción del cliente en tiempos de entrega.




Los inventarios o stocks se despliegan a lo largo de este complejo sistema de relaciones en la organización para permitir la operación económica y fluida, a la vez, para absorber el impacto de la variabilidad e incertidumbre asociadas a su operación.

2.1 PROCESO DE LA ELABORACIÓN DEL ENVASE





En la siguiente tabla, se visualiza el proceso por medio de fotos y la descripción de las actividades, para un mejor entendimiento del flujo de proceso.

Tabla 4. Descripción de proceso para la elaboración de envases metálicos








FOTO	PROCESO	DESCRIPCIÓN
	Selección de materia prima	En el cuadro se observa cómo se escoge la materia prima dependiendo de la descripción del envase a producir.
	Transporte	En la imagen se puede visualizar como se procede a transportar la materia prima a la cizalla
	Corte de lámina	En esta actividad se realiza el corte de la lámina para el proceso de troquelado y el cuerpo del envase.

	Troquelado de tapa	Se procede a dar forma y corte a la lámina mediante el proceso de troquelado, para la elaboración de la tapa del envase.
	Troquelado de fondo	Se procede a dar forma y corte a la lámina mediante el proceso de troquelado, para la elaboración del fondo del envase.
	Troquelado de anillo	Se procede a dar forma y corte a la lámina mediante el proceso de troquelado, para la elaboración del anillo del envase.
	Troquelado de segunda	En este proceso se procede a quitar el filo que quedo en el

		<p>proceso de troquelado del anillo, para evitar cortaduras en los trabajadores y el cliente. En este mismo proceso se procede a dar un poco más de forma al anillo para que la tapa quede más asegurada en el envase.</p>
	<p>Rebordeado de tapa</p>	<p>Se realiza el rebordeado de la tapa para quitar filos y para que esta ingrese a presión dentro del anillo.</p>
	<p>Transporte de cuerpos</p>	<p>Posteriormente se realiza el corte de los cuerpos del envase en la cizalla se procede a transportar los mismos a la enrolladora para formar el cilindro del envase.</p>
	<p>Proceso de enrollado</p>	<p>Se procede a dar forma al cuerpo del envase para formar el cilindro y así poder soldarlas fácilmente.</p>

		
	Soldado	Con ayuda de la soldadura se une las dos partes del cilindro para lograr la forma del envase. Ver imagen.
	Pestañado	Se procede a dar pestañas al cilindro en sus puntas para realizar la unión del fondo y el anillo al envase.
	Rallado	Se procede a realizar líneas al envase para darle firmeza y una mejor presentación.
	Cerrado con anillo y fondo.	Se procede a realizar el cierre del anillo y del fondo al cilindro

		<p>para poder formar el envase.</p>
	<p>Lacado</p>	<p>Se procede a lacar o a barnizar la costura del envase para evitar fugas.</p>
	<p>Probador</p>	<p>Mediante presión de aire y con una tapa especial se realiza la prueba de fugas a los envase.</p>
	<p>Empaque</p>	<p>Se realiza el proceso de empaque con ayuda de los envases en bolsa plástica teniendo en cuenta el tamaño del envase.</p>
	<p>Almacenamiento de los envases</p>	<p>Se procede a realizar el almacenamiento de los envases, para</p>

		empacados .	su posterior transporte.
		Muestra del envase después del proceso del cierre del fondo y el anillo con el cilindro.	En la figura del lado izquierdo se muestra el cierre del cilindro con el anillo y en la figura se muestra el cierre del envase con el fondo y las rallas que se realizan al envase para obtener una mejor firmeza.
		Muestra de las Partes	En esta figura se muestran cada una de las partes para la elaboración del envase y una muestra del envase en su etapa final.
		Almacenamiento de chatarra	Se procede a realizar el almacenamiento de la chatarra, para su posterior venta, este es el residuo que queda en el proceso del troquelado.

Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 5. Diagrama de flujo de operaciones actual

DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES														
LEVANTÓ:			Ing. Diana Diaz, Vilma Patiño			AUTORIZO:			José Luis Diaz			FECHA: 17-sep-10		
DIAGRAMA :			ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>			PROPUESTO <input type="checkbox"/>								
			HOMBRE <input type="checkbox"/>			MATERIAL <input type="checkbox"/>								
OBSERVACIONES :			PRODUCCIÓN DE 50 UNIDADES											
No	DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	O OPERACIÓN	⇄ TRANSPORTE	□ INSPECCION	□ DEMORA	▽ ALMACENAJE	CANTIDAD	DISTANCIA mm	TIEMPO (Min)	POSIBILIDAD			OBSERVACIONES
											CAMBIAR	MEJORAR	ELIMINAR	
1	1	Recepción de materia prima	X							30,00				
2	2	Corte de lámina	X					50		53,00				
3		Desplazamiento de material a troqueladora		X				50	1500	3,00	x			Se nesecita ungato hidraulico, para tnsportar mejor el material.
4		Desplazamiento de material a enrolladora		X				1	1500	15,00	x			Se nesecita ungato hidraulico, para tnsportar mejor el material.
5	5	Troquelado de partes	X					50		150,00				
6		Enrolladora de lámina	X					50		75,00				
7		Almacenamiento de partes sin utilizar					X	1		10,00				
8		Desplazamiento de partes a utilizar		X				1	3000	10,00				
9		Desplazamiento de lámina para el soldador		X				1	4000	10,00				
10	10	Soldado de cilindro	X					50		75,00				
11		Pestañado	X					50		75,00				
12	11	Marcación de rallas	X					50		75,00	x			Se debe mejorar las herramientas de trabajo y uso de guantes.
13		Cierre de cilindro anillo de tapas	X					50		75,00				
14		Cierre de cilindro anillo de envase	X					50		75,00				
15	13	Rebordeado de tapa	X					50		150,00				
16	15	Cierre de cilindro al fondo	X					50		75,00				
17	16	Lacado de Envases	X					50		90,00				
18	17	Provdador	X					50		90,00				
19	18	Empacado de envases	X					50		5,00				
20	19	Empacado de tapas	X					50		5,00				
21	FIN	Almacenamiento de tapas					X	1		30,00				
		Almacenamiento de producto terminado					X	1		30,00				
RESUMEN														
SIMBOLO		ACTUAL		COSTOS		VALOR								
		No	TIEMPO	PROM / HORA										
○ OPERACIÓN		15	1098	4621		84564,30								
⇄ TRANSPORTE		4	38	4621		2926,63								
□ INSPECCION		0	0	4621		0,00								
□ DEMORA		0	0	4621		0,00								
▽ ALMACENAJE		3	70	4621		5391,17								
DISTANCIA RECORRIDA		10000	166,7	TOTAL \$		92882,10								
1206														

Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 6. Diagrama de flujo de operaciones propuesto

DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES															
LEVANTO:		Ing. Diana Diaz, Vilma Patiño				AUTORIZO:		Jose Luis Diaz				FECHA:		17-sep	
DIAGRAMA :		ACTUAL <input type="checkbox"/>		PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>		HOMBRE <input type="checkbox"/>		MATERIAL <input type="checkbox"/>							
OBSERVACIONES :		PRODUCCION DE 50 UNIDADES													
No	DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	<input type="checkbox"/> OPERACIÓN	<input type="checkbox"/> TRANSPORTE	<input type="checkbox"/> INSPECCION	<input type="checkbox"/> DEMORA	<input type="checkbox"/> ALMACENAJE	CANTIDAD	DISTANCIA mm	TIEMPO (Min)	POSSIBILIDAD				OBSERVACIONES
											ELIMINAR	CAMBIA	SECUENCIA	MACHINA	
1	1	Recepción de materia prima	X							15.00				Se realiza un muestreo para la revisar lo que llega	
2	2	Corte de lámina	X					51		53.00				Se mejoro la productividad por la demarcacion de area de trabajo	
3		Desplazamiento de material a troqueladora		X				50	1500	1.00	X			El gato hidraulico ayudo a reducir los tiempos de desplazamiento	
4		Desplazamiento de material a enrolladora		X				1	1500	15.00	X			El gato hidraulico ayudo a reducir los tiempos de desplazamiento	
5	5	Troquelado de partes	X					50		150.00					
6		Enrolladora de lámina	X					50		75.00					
7		Almacenamiento de partes sin utilizar				X		1		10.00					
8		Desplazamiento de partes a utilizar		X				1	3000	10.00					
9		Desplazamiento de lamina para el soldador		X				1	4000	10.00					
10		Soldado de cilindro	X					50		75.00					
11		Pestañado	X					50		75.00					
12		Marcación de rallas	X					50		75.00	X			Se debe mejorar las herramientas de trabajo y uso de guantes.	
13		Cierre de cilindro anillo de tapas	X					50		75.00					
14		Cierre de cilindro anillo de envase	X					50		75.00					
15		Rebordeado de tapa	X					50		150.00					
16	15	Cierre de cilindro al fondo	X					50		75.00					
17		Lacado de envases	X					50		90.00					
		Provdador	X					50		90.00					
18	19	Empacado de envases	X					50		5.00					
19		Empacado de tapas	X					50		5.00					
20		Almacenamiento de tapas				X		1		30.00					
21	FIN	Almacenamiento de producto terminado					X	1		30.00					
RESUMEN															
SÍMBOLO		ACTUAL		COSTOS		VALOR									
○ OPERACIÓN		No.	TIEMPO	PROM. / HORA											
⇄ TRANSPORTE		4	36	4621		83409.05									
□ INSPECCIÓN		0	0	4621		2772.60									
□ DEMORA		0	0	4621		0.00									
▽ ALMACENAJE		3	70	4621		5391.17									
DISTANCIA RECORRIDA		10000	166.67	TOTAL		\$ 91572.82									
1189															

Fuente: Las autoras. 2010

Un diagrama de flujo de proceso es una representación gráfica del orden de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que se presentan durante el proceso de producción del proyecto. Además, provee información sobre el tiempo requerido y las distancias recorridas en la fabricación del producto.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMPAÑÍA

2.2.1 Identificación de los productos elaborados por Formas y Color en Lámina WJ Ltda.: La empresa elabora envases de hojalata los cuales son utilizados para el envase de productos como lo son: Las pinturas, las lacas entre otras, por tal motivo posee gran variedad de presentaciones de envases, en la siguiente tabla se presentara la descripción de cada producto según la necesidad del cliente.

Tabla 7. Descripción de productos

DESCRIPCIÓN	Artículo
Envase 1/16 boquilla flex	1
Envase 1/16 brillante tapa doble presión	2
Envase 1/16 mixprint revés tapa doble presión	3
Envase 1/2 galón limpio tapa doble presión	4
Envase 1/2 galón mixprint tapa doble presión	5
Envase 1/32 mixprint tapa doble presión	6
Envase 1/4 boquilla	7
Envase 1/4 cónico	8
Envase 1/4 limpio tapa doble presión	9
Envase 1/4 litografiado tapa doble presión	10
Envase 1/4 masilla tapa doble presión	11
Envase 1/4 mixprint revés tapa doble presión	12
Envase 1/8 boquilla flex	13
Envase 1/8 limpio tapa doble presión	14
Envase 1/8 mixprint revés tapa doble presión	15
Envase galón brillante tapa doble presión	16
Envase galón limpio boquilla	17
Envase galón limpio tapa doble presión	18
Envase galón litografiado tapa doble presión	19
Envase galón mixprint revés tapa doble presión	20
Envase galón mixprint tapa doble presión	21

Fuente: Las autoras. 2010

2.3 IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PRÍMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DEL ENVASE DE HOJALATA.

Para la elaboración del envase de hojalata se utilizan varias materias primas, las cuales son suministradas por proveedores del país.

Tabla 8. Descripción de materias primas utilizadas para la elaboración del envase de hojalata

MATERIA PRÍMA	DESCRIPCIÓN
Lamina cromada	Hojalata cromada, estañada y lacadas Calibres: 0.21mm – 0.22mm – 0.23 mm Temple: 2, 3, 4 máximo 5. Temple: Tratamiento térmico al que se somete al acero para aumentar su dureza, resistencia a esfuerzos y tenacidad.
Laca	Se trata de resinas sintéticas o naturales que se disuelven en alcohol y que se secan por evaporación rápida del disolvente y a menudo cuenta con un proceso de curado que produce un acabado de dureza, con un aspecto que desde el brillo al mate.
Plástico calibre 4	Este tipo de bolsa se caracteriza por su alta resistencia a la ruptura y flexibilidad.
Pita	Cordel que se confecciona con plantas del género Agave.
Soluble	Sustancia que se mezcla con un líquido para producir una sustancia más homogénea y consistente.
Grata grano 60 o 80	Utiliza granos finos para suavizar y pulir ligeramente las superficies de los materiales.
Varsol	Disolventes de pinturas y barnices, limpieza general de instalaciones de maquinaria.

Fuente: Las autoras. 2010

2.4 CLASIFICACIÓN ABC DE MATERIAS PRIMAS

De acuerdo a las necesidades de la compañía se establecen las siguientes políticas para el manejo de clasificación ABC con las materias primas.

2.4.1 Clasificación por precio unitario de materia prima. Políticas según precios y periodicidades de adquisición de sus necesidades.

Tabla 9. Descripción ABC materias primas

CLASE	CONDICIONES	POLÍTICA
A 1	Alto precio y tamaño muy voluminoso	Lo requerido por órdenes de programación
B 1	Precio mediano y tamaño muy voluminoso	Compra mensual para reponer el consumo al llegar al mínimo
C 1	Bajo precio unitario y tamaño poco voluminoso	Compra cada dos meses

Fuente: Las autoras. 2010

Teniendo en cuenta esta clasificación se procede a realizar la recolección de datos según las compras de materia prima en un período determinado. Los valores fueron tomados de las materias primas consumidas en los meses de abril, mayo y junio, ya que la empresa suministro las facturas de las compras de esta materia prima.

Tabla 10. Descripción de materia prima consumida en los meses de abril, mayo y junio del año 2010

PRODUCTO	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	MES
Disco lengüeta	1	\$ 58.900,00	\$ 58.900,00	Abril
Kilos de lámina brillante	9715	\$ 2.450,00	\$ 23.801.750,00	Abril
Disolvente gal x 3787 cc	27	\$ 7.564,00	\$ 204.228,00	Abril
Aceite soluble	19	\$ 5.307,00	\$ 100.833,00	Abril
Plástico (Kilos)	55	\$ 3.200,00	\$ 176.000,00	Abril
Varsol (Galones)	2	\$ 12.000,00	\$ 24.000,00	Abril
PRODUCTO	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	MES
Kilos de lámina brillante	6277	\$ 2.800,00	\$ 17.575.600,00	Mayo
Kilos de lámina litografiada	2088	\$ 1.550,00	\$ 3.236.400,00	Mayo
PRODUCTO	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	MES
Kilos de lámina brillante	7810	\$ 2.400,00	\$ 18.744.000,00	Junio
Pita (Madeja)		\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	Junio
Plástico (Kilos)	55	\$ 3.200,00	\$ 176.000,00	Junio
Varsol (Galones)	2	\$ 12.000,00	\$ 24.000,00	Junio

Fuente: Las autoras. 2010

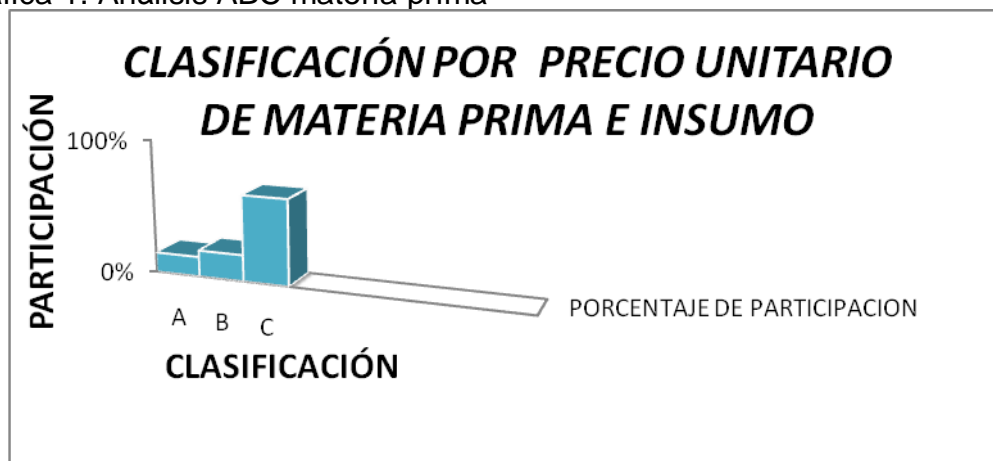
El siguiente paso es aplicar el análisis ABC según las políticas ya establecidas anteriormente.

Tabla 11. Análisis ABC en materias primas

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL POR MES	CLASIFICACIÓN	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
Kilos de lámina Brillante	\$ 60.121.350	A	15%
Kilos de lámina Litografiada	\$ 3.236.400	B	20%
Plástico (Kilos)	\$ 352.000	C	65%
Disolvente gal x 3787 cc	\$ 204.228		
Aceite Soluble	\$ 100.833		
Disco Lengüeta	\$ 58.900		
Varsol (Galones)	\$ 48.000		
Pita (Madeja)	\$ 8.000		
Total general	\$ 64.129.711,00		100%

Fuente: Las autoras. 2010

Gráfica 1. Análisis ABC materia prima



Fuente: Las autoras. 2010

Se ha identificado que la clasificación de la categoría A (Kilos de lámina brillante) cumple con la condición de alto precio y tamaño voluminoso la cantidad de kilos de lámina que se debe adquirir para la realización del

producto debe tener un estricto control y programación e su pedido. A pesar que la participación de la categoría A tenga un porcentaje del 15% este porcentaje es aquel producto que genera un mayor costo para la compañía y el cual hace parte casi del 97 % de la estructura del envase.

La clasificación B hace parte de la categoría en la cual el porcentaje de participación es de 20 % (Kilos de lamina Litografiada) a pesar que posee un mayor porcentaje de clasificación que la categoría A es aquel insumo que se puede solicitar cuando su utilización este en un mínimo de abastecimiento, pero se debe tener en cuenta los pedidos y órdenes de compra que se han programado para que este no sea un inconveniente cuando se solicite un envase en el cual se utilice lámina litografiada.

La clasificación C posee un porcentaje del 60% en el cual se encuentran los insumos o materias primas involucradas en la elaboración del envase que poseen un costo menor y que pueden ser pedidos cada dos meses o más según su utilización.

Las materias primas e insumos relacionados en la categoría ABC hacen parte fundamental para realizar un envase de Hojalata fabricado en Formas y Color en Lámina y los cuales deben ser manejados según su clasificación y categoría; identificando los insumos que deben tener mayor atención .

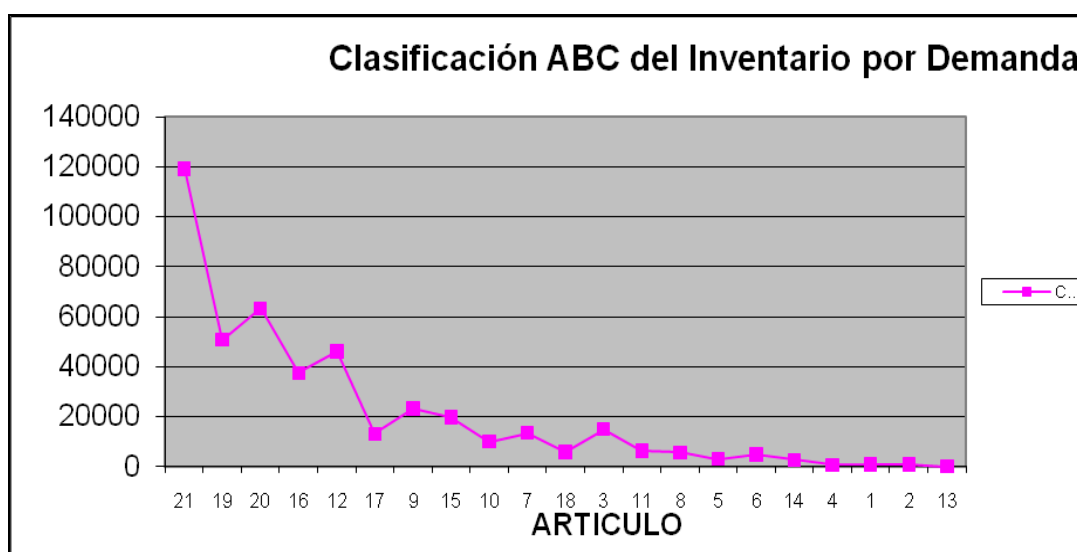
2.5 CLASIFICACIÓN ABC DE PRODUCTO TERMINADO.

De acuerdo a los productos elaborados en la compañía se procede a realizar el análisis ABC utilizando como base las ventas de los productos en un período determinado entre los años de enero del 2009 y Junio del 2010, estas cifras varían ya que la rotación de los productos no es la misma todos los meses. La política utilizada para este análisis es la siguiente: Utilización y valor en ventas, esta clasificación se basa en el valor que tiene cada artículo según el resultado de multiplicar el precio unitario de cada artículo por su consumo promedio o esperado, es decir, por su venta.

Tabla 12. Análisis ABC producto terminado

ARTICULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	USO MONETARIO	USO MONETARIO ACUMULADO	TOTAL %	CATEGORÍA
21	Envase galón mixprint revés tapa doble presión	119085	\$ 1,293,97	\$ 154,092,403,10	154092403,1	0,015	A
19	Envase alón litografiado tapa doble presión	50688	\$ 2,034,37	\$ 103,117,977,60	257210380,7	0,026	
20	Envase galón mixprint tapa doble presión	63266	\$ 1,250,40	\$ 79,107,936,85	336318317,5	0,033	
16	Envase galón brillante tapa doble presión	37495	\$ 1,643,10	\$ 61,608,190,73	397926508,3	0,040	
12	Envase 1/4 mixprint Revés tapa doble presión	46024	\$ 780,55	\$ 35,923,933,15	433850441,4	0,043	B
17	Envase galón limpio tapa doble presión	13163	\$ 1,740,36	\$ 22,908,321,07	456758762,5	0,045	
9	Envase 1/4 limpio tapa doble presión	23265	\$ 924,22	\$ 21,501,890,27	478260652,8	0,048	
15	Envase 1/8 mixprint revés tapa doble presión	19793	\$ 653,75	\$ 12,939,673,75	491200326,5	0,049	
10	Envase 1/4 litografiado tapa doble presión	10020	\$ 1,255,67	\$ 12,581,780,00	503782106,5	0,050	
7	Envase 1/4 boquilla	13450	\$ 933,74	\$ 12,558,760,53	516340867	0,051	
18	Envase galón limpio boquilla	5825	\$ 1,800,75	\$ 10,489,368,75	526830235,8	0,052	
3	Envase 1/16 mixprint revés tapa doble presión	14872	\$ 605,49	\$ 9,004,860,80	535835096,6	0,053	C
11	Envase 1/4 masilla tapa doble presión	6384	\$ 1,100,00	\$ 7,022,400,00	542857496,6	0,054	
8	Envase 1/4 cónico	5672	\$ 1,024,00	\$ 5,808,128,00	548665624,6	0,054	
5	Envase 1/2 galón mixprint tapa doble presión	2943	\$ 821,91	\$ 2,418,878,45	551084503	0,055	
6	Envase 1/32 mixprint tapa doble presión	4790	\$ 487,74	\$ 2,336,270,43	553420773,5	0,055	
14	Envase 1/8 limpio tapa doble presión	2630	\$ 716,50	\$ 1,884,395,00	555305168,5	0,055	
4	Envase 1/2 galón limpio tapa doble Presión	676	\$ 1,214,77	\$ 821,184,00	556126352,5	0,055	
1	Envase 1/16 boquilla flex	792	\$ 908,78	\$ 719,752,00	556846104,5	0,055	
2	Envase 1/16 brillante tapa doble presión	905	\$ 771,11	\$ 697,855,56	557543960	0,055	
13	Envase 1/8 boquilla flex	50	\$ 740,00	\$ 37,000,00	557580960	0,055	
	TOTAL GENERADO	441788	\$ 1,109,20	\$ 557,580,960,04	10067837042	1,000	

Gráfica 2. Clasificación ABC del inventario por demanda



Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 13. Análisis ABC producto terminado por medio de porcentajes

CATEGORÍA	% ARTÍCULOS	% ARTÍCULOS ACUMULADO	% POR VALOR	% VALOR ACUMULADO
A	19,04761905	19,04761905	71,36658832	71,36658832
B	33,33333333	52,38095238	23,1183876	94,48497591
C	47,61904762	100	5,515024086	100

Fuente: Las autoras. 2010

La clasificación ABC determina la importancia de los productos en la empresa debido a que esta clasificación determina ciertos criterios de valoración como lo son; valor monetario u operativo que establece la importancia del producto para la organización (Utilidad generada, demanda, costo, valor del producto etc.).

A = Los de mayor valor y que requieren mayor control.

B = De menor valor y que requieren control normal.

C = De poco valor y que requieren un control muy simple

La categoría A representa 71.37 % del valor o uso monetario de los productos en los cuales se encuentran el 19.04% de los artículos de la compañía, estos son los siguientes:

Envase galón mixprint revés tapa doble presión, envase galón litografiado tapa doble presión, envase galón mixprint tapa doble presión, envase galón brillante tapa doble presión lo que significa que la demanda de estos productos es superior a los demás y que son los artículos que manejan mayor precio de venta, generándole así mayor utilidad a la compañía. Por tal motivo durante el desarrollo de este trabajo se trata de enfocar los análisis en estos artículos para verificar su rotación e identificar los manejos que se puede dar a este grupo.

La categoría b representa el 23.12 del valor o uso monetario de los productos lo que indica que la demanda de esta categoría es alta pero su precio de venta es menor al de la categoría a pero representa una parte importante de los artículos de la compañía debido a que posee el 52.38% de los artículos.

La categoría c representa el 5.51% del valor o uso monetario de los productos lo que indica que la demanda de esta categoría es menor a las demás pero en artículos es la que posee mayor cantidad representada por el 47.61%, esta categoría puede ser la de menor demanda pero en ella se encuentra casi la mitad de los productos que produce la compañía.

3. DESARROLLO

3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Dentro de la empresa se debe tener en cuenta la estructura administrativa, porque es la que organiza, dirige y realiza la planeación de las actividades. Hoy en día se debe crear un sistema de gestión dentro de las organizaciones que ayude a desarrollar el conocimiento. Para poder encaminar al personal se creó la visión, misión y los objetivos de la compañía, con el fin de fijar un rumbo o dirección de la organización para lograr mejores resultados. Esta planeación se estableció por medio de las necesidades y las fortalezas que tiene la organización y primordialmente, para las personas tengan el conocimiento de: Quien es la empresa, que hace y para donde se dirige. Se dirigió a todo el personal con el fin, de que las personas se sientan importantes y apoyen al proceso de crecimiento de la empresa, logrando el sentido de pertenencia.

3.1.1 ¿Quiénes somos? Formas y Color en Lámina WJ Ltda., es una empresa que lleva 8 años en el mercado Colombiano del sector metalmecánico dedicada a la fabricación y distribución de envases de hojalata. En la actualidad se encuentra constituida por 4 socios y 9 empleados con una planta de producción que se localiza en la dirección Calle 38 No 72-55 Sur. El sector potencial de ventas de la compañía es el de Pinturas.

3.1.2 Misión. Fabricar envases de hojalata para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, estableciendo calidad en nuestros productos y procesos. Forjando así compromiso social, conciencia ambiental y planes de desarrollo que estén orientados al crecimiento nuestros empleados.

3.1.3 Visión. Para el año 2012 estar dentro de las 5 primeras empresas con mayor rentabilidad en la industria de fabricación de envases de Hojalata, soportada por equipos de trabajo comprometidos en la calidad y satisfacción del cliente. Encaminados hacían el compromiso social y ambiental del entorno que nos rodea.

Definición de objetivos

- Mantener un nivel de porcentaje adecuado de las existencias de materias primas y producto terminado como stock de seguridad de tal manera que las operaciones de producción no sufran demoras por faltantes y tener el mínimo de unidades en inventario.

-
- Lograr una satisfacción del cliente del 98% de acuerdo a entregas y calidad de producto.
- Dar a conocer los lineamientos y medidas de seguridad básicas, necesaria para el manipulación de productos, maquinas y almacenaje. Esto con el fin de disminuir los incidentes y/o accidentes de trabajo.
- Aumentar la rentabilidad de la organización para asegurar la permanencia en el mercado.

3.1.5 Política de gestión. Satisfacer a nuestros clientes con la línea de productos de envases metálicos, teniendo en cuenta la calidad de los productos, velando por la seguridad de nuestros trabajadores y cuidando el medio ambiente.

3.1.6 Delegación de responsabilidades

- Ventas: El Coordinador de ventas debe reportar al coordinador de producción todos los requerimientos del cliente, con el fin de iniciar la producción y realizar las entregas oportunamente.
- Logística y producción: El Coordinador de producción identifica las existencias en planta según los requerimientos del coordinador de ventas; se realiza la gestión de compras con ayuda del Auxiliar Administrativo. Además define la producción y despacho de los productos.
- Finanzas: El Coordinador de finanzas regula el uso eficaz del dinero y controla la contabilidad con ayuda del contador de la organización.
- Talento Humano
El Coordinador de talento humano se encarga de la selección y evaluación del personal tanto administrativo como operativo. Vela por la seguridad de los trabajadores y asegura los beneficios que por ley debe tener.
- Auxiliar administrativo: El Auxiliar Administrativo apoya a todas las áreas de la organización atendiendo los requerimientos de productos y servicios realizando la facturación de ventas. Además, es responsable de caja menor.
- Auxiliar Operativo: El auxiliar operativo se encarga de atender las necesidades del área de logística y producción, es responsable del uso adecuado de los EPP, (Elementos de protección personal) y cumplimiento de las normas establecidas creadas por la compañía.

3.2 SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRÍMAS

Para esta descripción se utilizó como herramienta de codificación el Plan Único de Cuentas PUC.

Sistema de clasificación: En el PUC (Plan Único de Cuentas)²⁴ busca la uniformidad en el registro de las operaciones económicas realizadas por los comerciantes con el fin de permitir la transparencia de la información contable, su claridad y confiabilidad.

Está compuesto por un catálogo de cuentas y la descripción y dinámica para la aplicación de las mismas, las cuales deben observarse en el registro contable de todas las operaciones o transacciones económicas.

El catálogo de cuentas contiene la relación ordenada y clasificada de las clases, grupos, cuentas y subcuentas del activo, pasivo, patrimonio, ingresos, gastos, costos de ventas, costos de producción o de operación y cuentas de orden, identificadas con un código numérico y su respectiva denominación. Las descripciones detallan los conceptos de las diferentes clases, grupos y cuentas incluidas en el catálogo e indican las operaciones a registrar en cada una de las cuentas.

El plan único de cuentas debe ser aplicado por todas las personas jurídicas o naturales que estén obligadas a llevar contabilidad, de conformidad con lo previsto en el código de comercio. Dichas personas para los efectos del presente decreto, se denominaran entes económicos.

3.2.1 Descripción y dinámicas en el PUC. Las dinámicas contenidas en el PUC (Plan Único de Cuentas) se adiciona cuando a ello hubiere lugar, movimientos débitos o créditos por concepto de donaciones, permutas, compensaciones, sustituciones, resolución de contratos, retiro o utilización de activos para el consumo, ajustes por diferencias en cambio y aplicación de provisión de normas o principios de contabilidad generalmente aceptados.

La codificación del catálogo de cuentas está estructurada sobre la base de los siguientes niveles:

²⁴CHAVARRO JORGE. Normas de contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000.

- CLASE: El primer dígito.
- GRUPO: Los dos primeros dígitos.
- CUENTA: Los cuatro primeros dígitos.
- SUBCUENTA: Los seis primeros dígitos.

Ahora se especifica cada uno de los dígitos que intervienen en la codificación de producto para FORMAS Y COLOR EN LÁMINAS WJ LTDA.

Tabla 14. Dígitos de codificación

CLASE	GRUPO	CUENTA
1.ACTIVO		

Fuente: CHAVARRO JORGE. Normas de contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000

3.2.2 Clase 1. ACTIVO: Agrupa el conjunto de las cuentas que representan los bienes y derechos tangibles e intangibles de propiedad del ente económico, que en la medida de su utilización, son fuente potencial de beneficios presentes o futuros. Comprende los siguientes grupos: El disponible, las inversiones, los deudores, los inventarios, las propiedades, planta y equipo, los intangibles, los diferidos, los otros activos y las valorizaciones.

Las cuentas que integran la clase tendrán saldo de naturaleza debito, con excepción de las provisiones, las depreciaciones, el agotamiento y las amortizaciones acumuladas, que serán deducidas, de manera separada, de los correspondientes grupos de cuentas.

Tabla 15. Codificación de productos

CLASE	GRUPO	CUENTA
1. ACTIVO	14. INVENTARIOS	

Fuente: CHAVARRO JORGE. Normas de contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000

3.2.3 Grupo 14. Inventarios: Comprende todos aquellos artículos, materiales, suministros, productos y recursos renovables y no renovables, para ser utilizados en proceso de transformación, consumo, alquiler o venta dentro de las actividades propias del giro ordinario de los negocios del ente económico.

Se incorporan, entre otras, las siguientes cuentas: Materias primas, productos en proceso, Obras de Construcción en Curso, Cultivos en Desarrollo,

Productos Terminados, Semovientes, Materiales, Repuestos y Accesorios, así como inventarios en tránsito.

Tabla 16. Codificación de materia prima

CLASE	GRUPO	CUENTA
1. ACTIVO	14. INVENTARIOS	1405. MATERIAS PRÍMAS

Fuente: CHAVARRO JORGE. Normas de contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000

3.2.4 Cuenta 1405: Registra el valor de los elementos básicos adquiridos a nivel nacional o internacional para uso en el proceso de fabricación o producción y que requieren procesamiento adicional. El costo lo constituirá el monto total del valor del artículo más los cargos incurridos hasta colocarlos en bodega para ser utilizados.

Tabla 17. Codificación de productos terminados

CLASE	GRUPO	CUENTA
1. ACTIVO	14. INVENTARIOS	1430.PRODUCTOS TERMINADOS

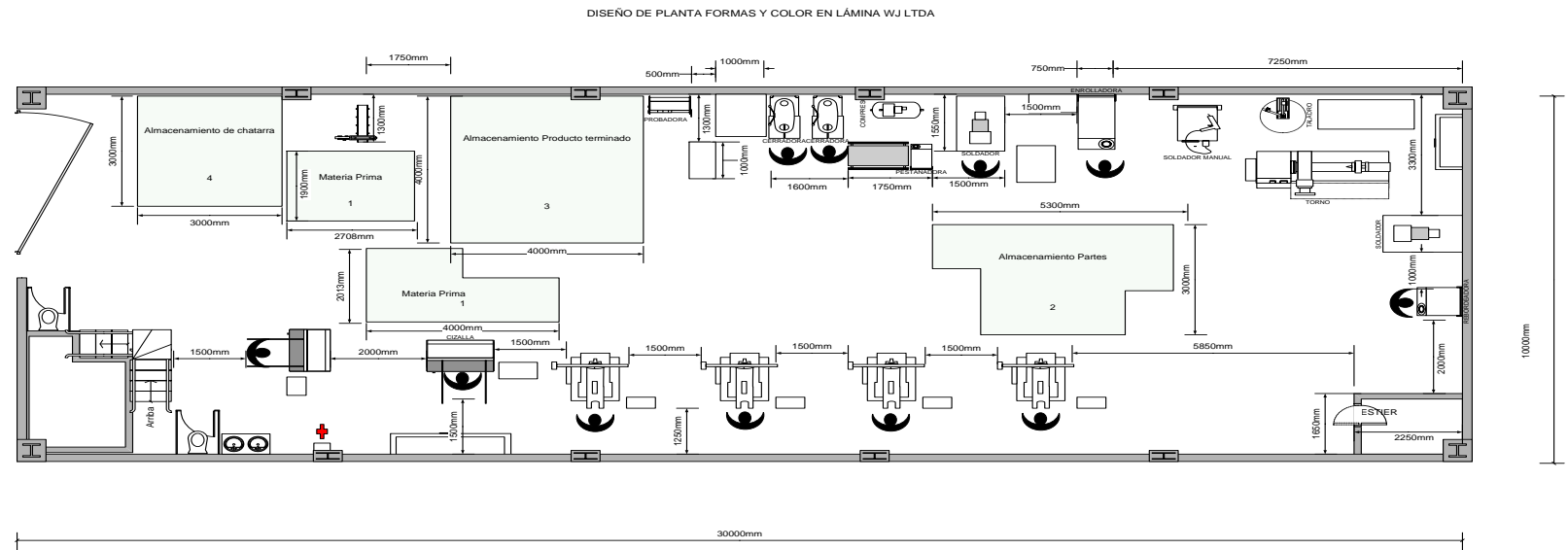
Fuente: CHAVARRO JORGE. Normas de contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000

3.2.5 Codificación de productos terminados: Registra el valor de las existencias de los diferentes bienes bien cosechados, extraídos o fabricados parciales o totalmente por el ende económico y que se encuentran disponibles para la comercialización.

3.3 PLANO DE LA PLANTA

Para conocer la distribución de maquinaria y de espacios de almacenamiento se procede a realizar la creación del plano de la planta, identificando el almacenamiento de productos terminados y el almacenamiento de materia prima. (Ver grafica 3)

Gráfica 3. Plano actual de la distribución de la planta

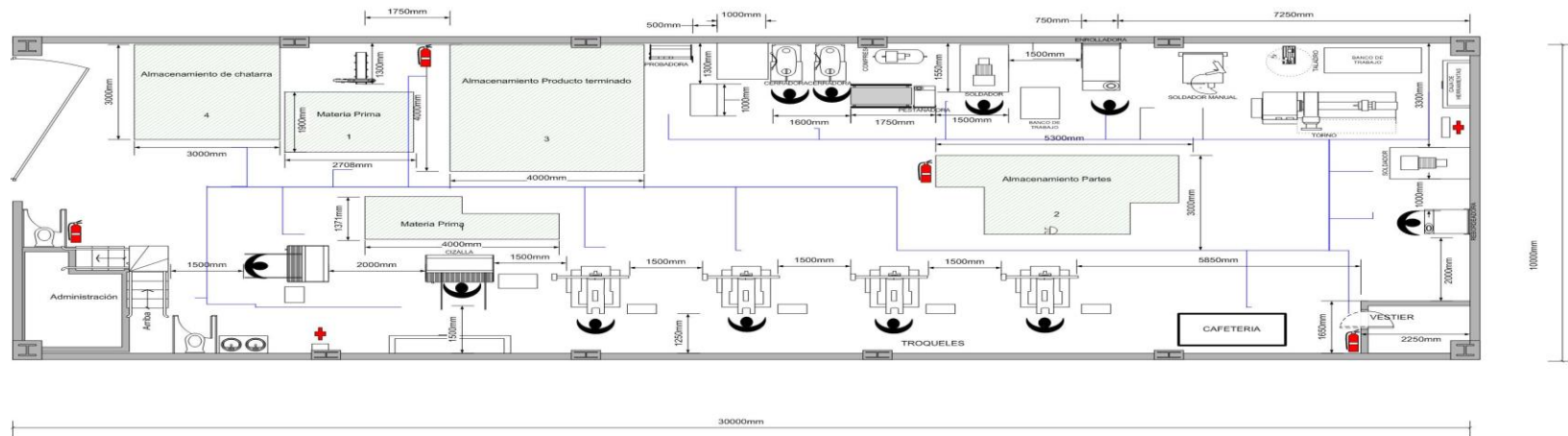


1. Materia prima : Almacenamiento de materia prima para la elaboración del embase (Lámina – Soluble etc.)

2. Almacenamiento Partes : Se almacenan las partes troqueladas para el ensamble del envase (Anillo – Fondo – Tapa)

3. Almacenamiento Producto Terminado: Se almacenan los envases empacados según su tamaño

Gráfica 4. Plano propuesta de la distribución de la planta



1. Materia prima : Almacenamiento de materia prima para la elaboración del embase (Lámina – Soluble etc.)
2. Almacenamiento Partes : Se almacenan las partes troqueladas para el ensamble del envase (Anillo – Fondo – Tapa)
3. Almacenamiento Producto Terminado: Se almacenan los envases empacados según su tamaño

Sendero peatonal

Tabla 18. Diferencias de la distribución de la planta

Actual	Propuesto
El personal no cuenta con una ruta de evacuación en caso de emergencia	Se realizó la señalización de sendero peatonal, con el fin de identificar el tránsito de personal y ruta de evacuación. Esto ayudo a disminuir 30% al riesgo locativo
Se cuenta con un solo botiquín para toda la planta, es decir, para el personal administrativo, como operativo	se cuenta con dos botiquín, una para cada área y se traslado para un lugar central y de fácil acceso
No existe señalización de ubicación de máquinas y áreas de trabajo	Se realizó la señalización de maquinas y áreas de trabajo, con el fin de evitar accidentes de trabajo y perturbaciones en el proceso productivo. Se incremento un 2% de productividad en la sección de corte de lámina.
No existe extintores en caso de incendio dentro de las instalaciones de la planta	Se instalo 4 extintores de acuerdo a las áreas más críticas de la empresa y que son estratégicas al momento de tener una emergencia. Esto ayudo para que la empresa inicie con el plan de emergencia.
Dentro de las instalaciones de la empresa no hay un espacio destinado para las horas de receso de los trabajadores, lo que genera inconformidad de los trabajadores	Después de haber realizado el estudio de espacios, se diseño una área dentro de la planta para que los trabajadores este motivados y aumente la productividad. Los directivos aplazaron la instalación por falta de recursos económicos y tiempo

Fuente: Las autoras. 2010

- Utilizar un método de pronóstico apropiado mediante el cual se identifiquen ventas futuras de la clasificación A.

Realización en la gestión de inventarios:

- Desarrollo del diagrama de paretto mediante la clasificación ABC.

- Conteo y registro de períodos más adecuados para la revisión del inventario de los productos terminados según clasificación ABC.
- Desarrollo de pronósticos clasificación ABC mediante el método de Box and Jacquies.

Verificación, medición y control en la gestión de inventarios

- Análisis ABC.
- Control del inventario mediante el método PEPS.

3.3.1 Propuesta. Dentro de la planta se puede visualizar que no hay un espacio destinado para que las personas puedan transitar de forma segura, carece de un sistema de seguridad contra incendio y en el ambiente laboral, los trabajadores no tienen espacio destinado para sus horas de descanso.

Por estas razones, se realiza un ajuste físico en la distribución en planta que no afecte a la producción y si ofrezca más beneficios y seguridad para los trabajadores.

En el plano se puede observar la demarcación de la bodega para el paso tanto de los trabajadores, como de los supervisores, se aumento el numero de extintores de acuerdo a las áreas más críticas o que pueden generar incendios y por último, se ubicó una cafetería al frente del vestir, con el fin de no tener complicaciones en la contaminación del ambiente y de los productos.

3.3.2 Almacenamiento producto terminado. El almacenamiento de producto terminado se realiza en una misma sección para todos los productos, esta sección posee un espacio ocupado en la bodega de 4m x 4m, no siempre se encuentra ocupada por todos los productos que se fabrican, el almacenamiento se realiza según el producto que se esté fabricando.

3.3.3 Almacenamiento de materia prima. El almacenamiento de materia prima posee dos secciones de almacenamiento en la bodega una posee una medida de 1.90m x 2.70m y la otra 2m x 4m en estas dos secciones no existe un almacenamiento especial por características de materia prima.

Tanto el almacenamiento de producto terminado y de materias primas poseen una ubicación bien definida debido a que se encuentran en el

punto exacto para ser utilizados y la distancia recorrida es la óptima para dentro del proceso de fabricación y distribución del envase.

3.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios busca organizar, planificar y controlar el conjunto de stock de la organización, esta regula el flujo entre las entradas del inventario y las salidas.

3.4.1 Política de inventarios revisión periódica Formas y Color en Lámina verificará los niveles del inventario en períodos determinados de tiempo para identificar el reaprovisionamiento de materias primas, las entradas y salidas de los productos terminados teniendo en cuenta las órdenes de compra que existan en este momento.

El sistema de gestión de inventarios de producto terminado se desarrolla mediante la siguiente gráfica.

Gráfica 5. Descripción del sistema de gestión de inventarios en el producto terminado



Fuente: Las autoras. 2010

3.4.2 Desarrollo del ciclo PHVA. Todo sistema de gestión de inventarios debe implementar el ciclo PHVA ya que permite a toda empresa una mejora integral de la compañía, la competitividad de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, optimizando la productividad, incrementando la participación en el mercado y aumentando la rentabilidad del mercado.

Gráfica 6. Planificación del sistema de gestión de inventario



Fuente: Las autoras. 2010

Se procede a desarrollar el ciclo PHVA en la gestión de inventarios de Formas y Color en Lámina Ltda., desarrollando las herramientas que se describen en este documento y las cuales se implementan y brindan datos reales y confiables para la toma de decisiones y mejora continua.

Planificación en la gestión de inventarios:

- Utilizar la herramienta del diagrama de Pareto mediante el sistema ABC para identificar los productos más rotativos en la compañía.
- Utilizar el sistema de gestión de inventarios correspondiente a la revisión periódica durante el año según clasificación ABC.

3.4.3 Desarrollo de formatos para la gestión de inventarios. En la gestión de inventarios, las evidencias son muy importantes, debido a que con ellas se puede identificar la aplicación de los métodos establecidos por la compañía para sus procesos; es por eso que la utilización de formatos en la gestión de inventarios puede determinar e identificar los artículos que mas rotan y los que poseen mayor uso monetario, el controlar el inventario de los productos desde su entrada al almacén de productos terminados como la salida de los artículos para los clientes. También es necesario identificar las características de los productos, para tener un mayor control y evidencia de lo que se está produciendo según las órdenes de compra y pedidos. A continuación se desarrollan los formatos y tablas las cuales servirán para manejar el control necesario de los artículos de la compañía.

1. Fichero de entrada: El fichero de entrada contiene las entradas al almacén de Producto Terminado.

Tabla 19. Fichero de entrada

FORMAS Y COLOR EN LÁMINA WJ LTDA.			
FICHERO DE ENTRADAS			
Fecha	Lote de Fabricación	Código del Producto	Unidades de Entrada
Quién entrega		Quién Recibe	

Fuente: Las autoras. 2010

- Fecha: Día, mes y año en el cual se entrega el producto terminado al área de empaque o almacenamiento.
 - Lote de Fabricación: Este puede estar representado por el número de orden de compra con el cual se realiza el pedido.
 - Código del producto: Este se encuentra referenciado por la codificación del PUC.
 - Unidades de Entrada: Son aquellas unidades las cuales entrega el área de producción como producto terminado.
2. Fichero de salidas: El fichero de salidas o ventas contiene las salidas del área de almacenamiento de producto terminado, para la entrega del mismo al proveedor.

Tabla 20. Fichero de salidas

FORMAS Y COLOR EN LÁMINA WJ LTDA.			
FICHERO DE SALIDAS			
Fecha	Código del Producto	Unidad o cantidad de Salida (Pallets)	Orden de compra
Quien entrega		Quien Recibe	

Fuente: Las autoras. 2010

- Fecha: Día, mes y año en el cual se despacha el producto terminado al área cliente (Salidas del almacén de producto terminado).
- Código del producto: Este se encuentra referenciado por la codificación del PUC.
- Unidad o cantidad de salida: Es la cantidad despachada para el cliente.
- Orden de compra: Este se encuentra referenciado por la orden de compra generada por el cliente y se cruza con el Lote de fabricación del Fichero de entrada.

Estas dos tablas ayudan a realizar el cruce de entradas y salidas del producto terminado, así mismo a llevar control del despacho de los productos y pedidos del cliente. Así mismo se puede identificar cuanto demora almacenado un producto.

3. Fichero de productos: Contiene las características del producto a nivel de referencia. Este debe ser actualizado cada vez que se produzca un cambio o un nuevo producto. Este fichero puede ser enviado al cliente, para que este informado sobre el producto que

se le envía y sus características, obteniendo confiabilidad del producto que va a utilizar.

Tabla 21. Fichero de productos

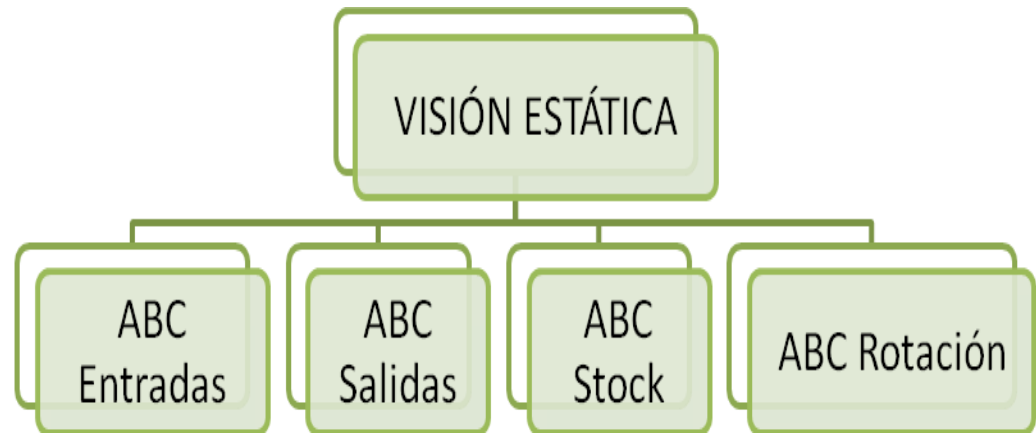
FICHEROS DE PRODUCTOS FORMAS Y COLOR EN LÁMINA WJ LTDA.								
Código del producto	Descripción	Peso	Volumen	Longitud	Anchura	Altura	Clasificación	Pallets

Fuente: Las autoras. 2010

3.5 ANÁLISIS ESTÁTICOS

En el análisis de visión estática se muestra el flujo de los productos desde las entradas de producto terminado, las salidas y como dentro de estos procesos de manejan los niveles de stock y los niveles de rotación con respecto a las ventas y los pedidos ordenados por el departamento de ventas.

Gráfica 7. Análisis estático



Fuente: MAULEON MIKEL. Gestión de stock. Ediciones Díaz de Santos. Año 2008.

Para determinar cada uno de estos factores aplicados en la clasificación ABC se procede a realizar el siguiente análisis:

3.5.1 ABC Stock según peso. En la siguiente tabla se presenta los pesos de cada producto que maneja en la empresa:

Tabla 22. ABC Stock según descripción y peso del producto

Descripción	Peso Gr
Envase Galón	250
Envase 1/2 Galón	125
Envase ¼	80
Envase 1/8	60
Envase 1/16	50
Envase 1/32	35

Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 23. Análisis ABC stock

GRUPO	% STOCK (GR)	N.º REFERENCIAS	N.º REFERENCIAS ACUMULADAS	GR TOTAL	GR/REF
A	71,36658832	4	4	1000	250
B	23,1183876	7	11	880	125,71
C	5,515024086	10	21	715	71,5
TOTAL	100	21	21	2595	447,21

Fuente: Las autoras. 2010

Análisis: Según la variable de análisis, se puede notar que ninguno de los tres grupos posee el mismo peso específico en sus referencias, pero si se puede detallar el grupo B y C el peso específico es casi el mismo peso del grupo A, lo que quiere decir que al momento de almacenar productos del grupo A y B ocuparían casi el mismo espacio que las referencias del grupo A.

3.5.2 ABC Stock según necesidades de almacenamiento

Pallets: Para este caso los pallets es la forma de empacar el producto y almacenarlo; por ejemplo para el envase de galón se empacan en una bolsa 50 envases

Tabla 24. Tabla de pallets según descripción del producto

Descripción	Pallets
Envase galón	50
Envase 1/2 galón	100
Envase ¼	162
Envase 1/8	240
Envase 1/16	500
Envase 1/32	1000

Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 25. Tabla de stock según necesidades de almacenamiento

GRUPO	N.º REFERENCIAS	N.º ENVASES EMPACADOS POR PALETS	RANGO DE ENVASES QUE SE PUEDEN EMPACAR POR PALETS
A	4	200	1 – 50
B	7	988	50 – 240
C	10	3504	100 -1000
TOTAL	21	4692	

Fuente: Las autoras. 2010

Análisis: Según la variable de análisis de almacenamiento; se puede detallar que en el grupo A se puede empacar de 1 a 50 envases por referencia siendo así que un pallet puede estar conformado para este grupo por 50 envases según referencia. En el grupo C debido a que es el grupo que posee más referencias, se analiza que se pueden empacar mayor cantidad de envases por pallets.

3.5.3 Plazo de respuesta en días. El plazo de servicio requiere una frecuencia de servicio de mínimo tres veces por semana y a ser posible,

diaria. En cuanto a la calidad de servicio, se trata del control de carencias o fallas.

Tabla 26. Plazo de respuesta en días

No pedido	Fecha de servicio real	Fecha de servicio solicitada	Diferencia días: Fecha de servicio real y fecha de servicio solicitada							
			0	1	2	3	4	5	6	7
1	02-ago	02-ago	X							
2	01-sep	30-ago			X					
3	03-sep	04-sep		X						
4	07-sep	05-sep			X					
TOTAL			1	1	2	0	0	0	0	0
Total ponderado (1*0+1*1+2*2)...			0	1	4	0	0	0	0	0
Total demora (días):			5							
0+1+4+0...										
Total demora media			<div> <div>5</div> <div>días</div> <div>=</div> <div>1,3 días/envío</div> </div>							
			<div> <div>4</div> <div>Envíos</div> </div>							

Fuente: Las autoras. 2010

3.6 ANÁLISIS DINÁMICOS

Las salidas y las entradas son fluctuantes y van de acuerdo a las órdenes de compra requeridas por el departamento de ventas y las salidas están referenciadas por la cantidad de órdenes de compra satisfechas en la entrega de los pedidos a los clientes.

Gráfica 8. Análisis dinámico



Fuente: MAULEON MIKEL. Gestión de stock. Ediciones Díaz de Santos. Año 2008.

El stock se mantiene constante debido a que así el cliente realiza pedidos, así mismo se despachan los productos, esto conlleva a trabajar un stock de seguridad mínimo y costos de inventarios más bajos.

3.7 INDICADORES DE GESTIÓN

Se propone a continuación unas variables de control que pueden ser significativas para el stock de inventario. En esta hipótesis debe tener en cuenta no solo las mediciones individuales, sino también las globales.

Tabla 27. Indicadores de gestión

INDICADORES DE GESTIÓN			
INDICADOR	ÁREA	INDICADOR	OBSERVACIONES
1	ROTACIÓN	(A y B):#DÍAS ALMACENAMIENTO \leq 7 DÍAS	UNIDADES FÍSICAS
		(C): #DÍAS ALMACENAMIENTO \leq 20 DÍAS	
2	COSTO DE ALMACEN AJE	ÁREA UTILIZADA EN $M^2 \times$ COSTO DE ÁREA POR DÍA (M^2)(COSTO DE ALMACENAJE TOTAL/ÁREA TOTAL $M^2/30$)	PESOS
3	GESTIÓN DE OBSOLET OS	COSTO DE ANTIGÜEDAD(#UNIDAD* COSTO DE PRODUCCIÓN)*COSTO DE ALMACENAJE (M^2)	PESOS
4	CALIDAD DE SERVICIO	% CANTIDAD SERVIDA/CANTIDAD PEDIDA	RUPTURAS DE STOCK

Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 28. Análisis de los indicadores

INDICADOR	ANÁLISIS
1	Este indicador aporta al sistema de almacenamiento para mejor utilización del espacio.
2	Este indicador ayuda a identificar cuantitativamente el espacio utilizado en la bodega; se debe tener en cuenta que entre más tiempo dure la mercancía en stock, la organización puede perder utilidades.
3	Dentro de los indicadores el más crítico es la gestión de obsoletos, porque es la identificación de las pérdidas que tiene la organización con estos productos.
4	Toda la organización está involucrada con este indicador, sin embargo en el área de inventarios esta es la mejor manera de medir su eficiencia entregando a tiempo los requerimientos de productos terminados.

Fuente: Las autoras. 2010

Se trata de medir la evolución de dichas variables en el tiempo. La empresa se marcará anualmente unos objetivos de gestión: Reducir el nivel de existencia fuera del regulador, elevar la frecuencia de envíos posibilitando el aumento del índice de rotación, entre otros.

Estas variables evolucionan en el tiempo, hay que hacer seguimiento para comprobar si se cumple o no los objetivos y en caso de ser negativos, tomar las medidas para corregir las desviaciones, es decir unos objetivos medibles y cuantifica.

3.8 STOCK DE SEGURIDAD

Tabla 29. Stock de seguridad

Clasificación	Producto	Stock de seguridad (unidades)		Lote de fabricación y stock maniobra			Stock máximo
		Variación de la demanda	Stock de seguridad calculado	Venta mes	Lote de fabricación	Stock maniobra calculado	
A	Envase galón mixprint revés tapa doble presión	4452	3180	6616	6616	2363	5543
	Envase galón litografiado tapa doble presión	22592	16137	2816	2816	1006	17143
	Envase galón mixprint tapa doble presión	22041	15744	3515	3515	1255	16999
	Envase galón brillante tapa doble presión	9855	7039	2083	2083	744	7783
Período de análisis		7					
Plazo de respuesta fabricación		5					
Clasificación	Producto	Stock de seguridad (unidades)		Lote de fabricación y stock maniobra			Stock máximo
		Variación de la demanda	Stock de seguridad calculado	Venta mes	Lote de fabricación	Stock maniobra calculado	
B	Envase 1/4 mixprint revés tapa doble presión	2838	1216	2877	2877	616	1832
	Envase galón limpio tapa doble presión	2148	921	1097	1097	235	1156
	Envase 1/4 limpio tapa doble presión	683	293	1454	1454	312	604
	Envase 1/8 mixprint revés tapa doble presión	2084	893	1320	1320	283	1176
	Envase 1/4 litografiado tapa doble presión	1840	789	1670	1670	358	1146
	Envase 1/4 boquilla	3592	1539	1494	1494	320	1859
	Envase galón limpio boquilla	309	132	647	647	139	271
Período de análisis		7					
Plazo de respuesta fabricación		3					

Fuente: Las autoras. 2010

Se realizó el análisis para hallar el stock de seguridad adecuado de acuerdo a la clasificación ABC. Solo se tomó en cuenta la clasificación A y la clasificación B.

En la clasificación A son los productos que mayor demanda tiene, se necesita tener un stock calculado para que no afecte las ventas cubrir la demanda del mes.

En la clasificación B son los productos que tiene menor demanda a comparación con la clasificación A, pero son importantes porque pueden llegar a ser potenciales en el comportamiento de las ventas.

Para hallar estos valores se utilizó la demanda de los productos en los meses anteriores y así se identifica el comportamiento en el tiempo con los productos. En este análisis puede identificar si algún producto cambia de la clasificación B a la A o si sucede lo contrario.

En este análisis se trata de cuantificar el stock de seguridad y variación de la demanda, ventas promedio en el mes y plazo de respuesta de fabricación un stock máximo para cada producto.

3.9 PRONÓSTICOS

3.8.1 Método BOX AND JANKINS. Es utilizado para encontrar el mejor ajuste de una serie de tiempos con los valores de las ventas de las categorías A y B del análisis ABC con el fin de conocer la variación de los datos, la media, los límites inferiores y límites superiores en valor de ventas e identificando los cuartiles del método.

Los cuartiles se encuentran desarrollados de la siguiente manera en la gráfica:

Q1 (Valor Mínimo)

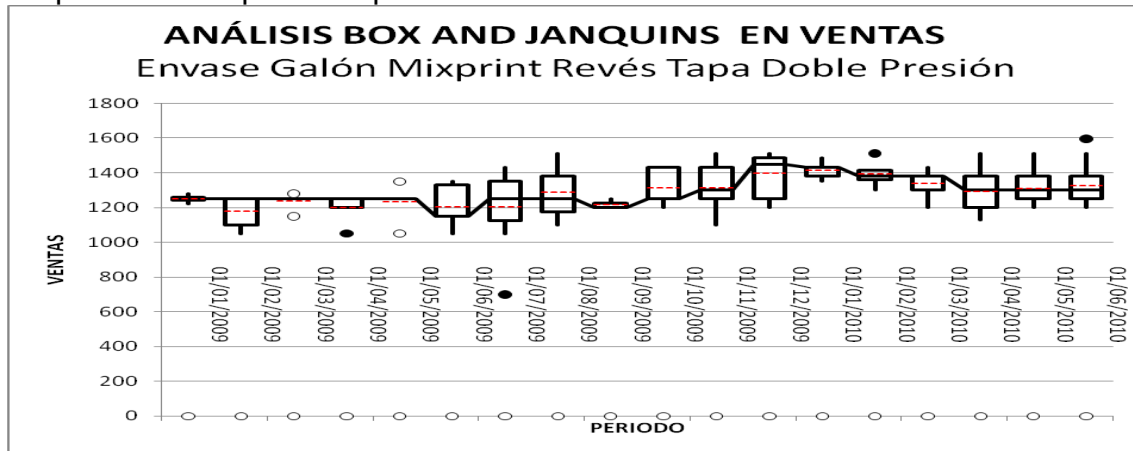
Q2 (Valor de la media)

Q3 (Valor Máximo)

Valores atípicos: Es una valoración numérica que se encuentra distante del resto de los datos.

La gráfica identifica estos valores por cada producto para así identificar el producto y su movimiento a través del tiempo.

Gráfica 9. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón mixprint revés tapa doble presión



Fuente: Las autoras. 2010

El envase galón mixprint revés tapa doble presión: Presenta valores atípicos que salen del rango señalados por los puntos negros los puntos blancos lo que quiere decir que sobre pasan del límite superior y límite inferior de cada mes. Cada mes posee su propia medición, la media se encuentra marcada con la puntuación roja ----- También se identifica la correlación de los datos entre un mes y el otro, la cual se evidencia por las líneas que se encuentran sobre salidas en cada uno de los meses I.

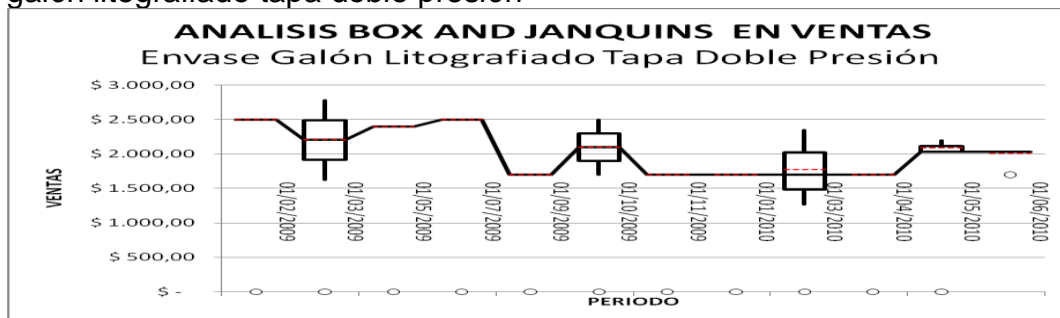
Para este producto las correlaciones entre los meses son evidentes, lo que quiere decir que en casi todos los meses hay un valor de ventas igual, también notamos que los valores atípicos no se presentan en todos los meses, por ejemplo en el mes de Junio del 2010 se encuentra un valor por encima de límite superior por una venta de este producto por un valor de 1600 la unidad, lo cual supera la estimación de la venta y el valor de la media del producto.

También se evidencia que uno de los meses en los cuales se vende más de este producto es noviembre y diciembre del 2009 porque los clientes que suministra la empresa cierran en fin de año y realizan mayor stock en sus inventarios, lo que se estimó y se obtuvo, en los mismos meses en el 2010 con un valor de la media entre los \$1300 y \$1400 pesos en venta por unidad de este producto. Los meses que menor movimiento posee el producto es enero, marzo y abril, en el período del mes de febrero existe

ventas pero estas se encuentran con valores por debajo de los límites superiores del valor del producto por unidad.

Por ser el producto más representativo en nuestra clasificación ABC hace que la concentración de los análisis en sus ventas y en su movimiento genere mayor estimación para próximas ventas.

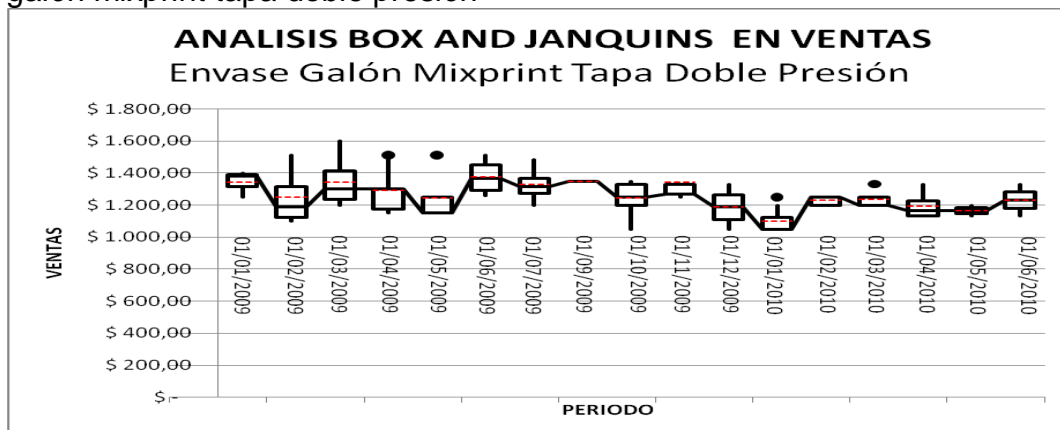
Gráfica 10. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón litografiado tapa doble presión



Fuente: Las autoras. 2010

Envase galón litografiado tapa doble presión: Con este producto podemos notar que existen muy pocos valores atípicos que el producto se encuentra en un valor de venta dentro de los \$2.500 y \$1500 su media se encuentra entre los \$1800 y \$2.300, aunque es un producto que se encuentra en la categoría A podríamos decir que su variación de precios no es mucha y que esta varía dependiendo de la cantidad pedida por mes.

Gráfica 11. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón mixprint tapa doble presión

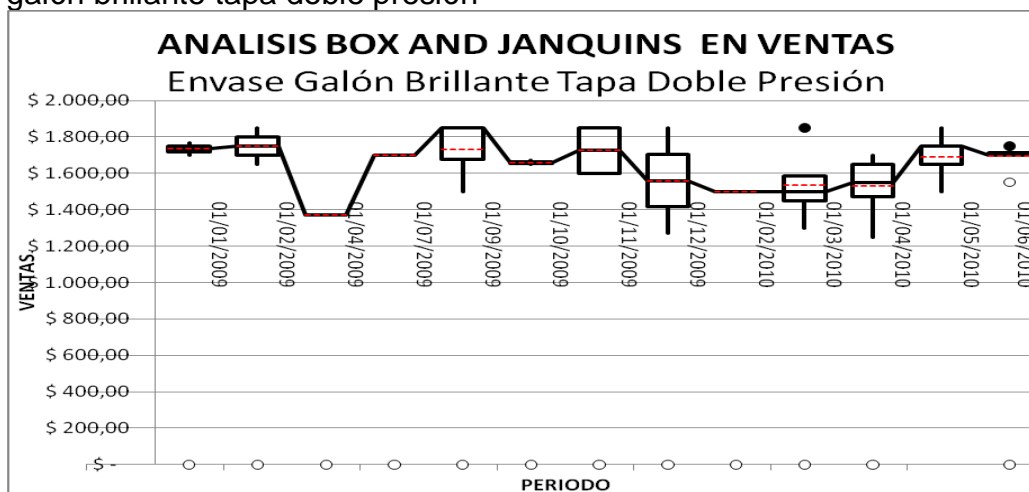


Fuente: Las autoras. 2010

Envase galón mixprint tapa doble presión: Con este producto podemos notar que la diferencia entre los valores de venta por unidad se encuentra dentro de un estimado de \$200 pesos, la venta de este producto con relación en los meses es un poco estacionaria y existen muy pocos valores atípicos entre meses la media se encuentra estimada entre los \$1100 y \$1300 pesos.

Este producto se encuentra clasificado en la categoría A de la clasificación ABC.

Gráfica 12. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón brillante tapa doble presión

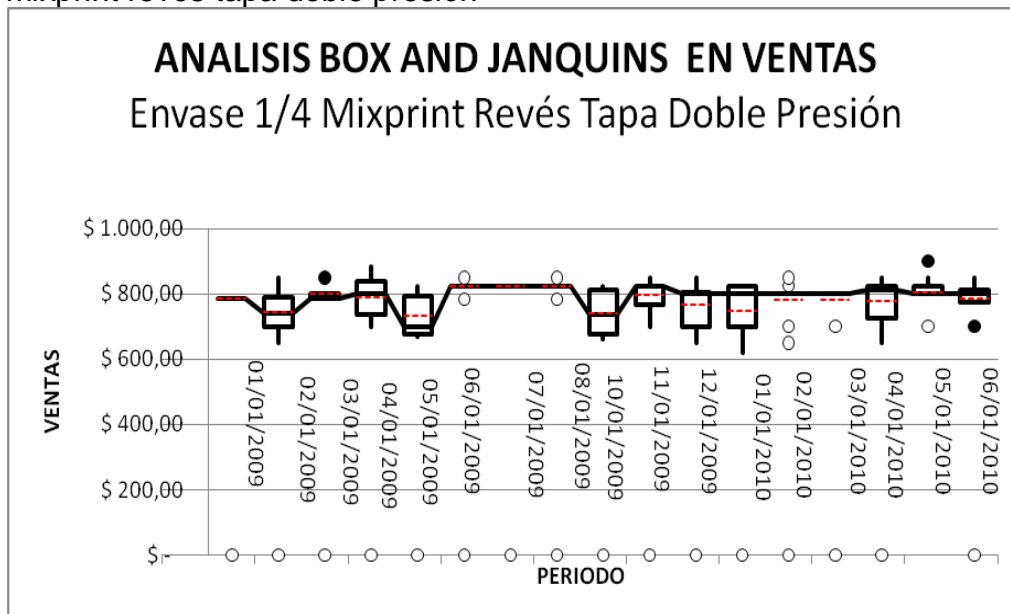


Fuente: Las autoras. 2010

Envase galón brillante tapa doble presión: La venta de este producto con relación entre meses es un poco estacionaria y existen muy pocos valores atípicos la media se encuentra estimada entre los \$1500 y \$1700 pesos.

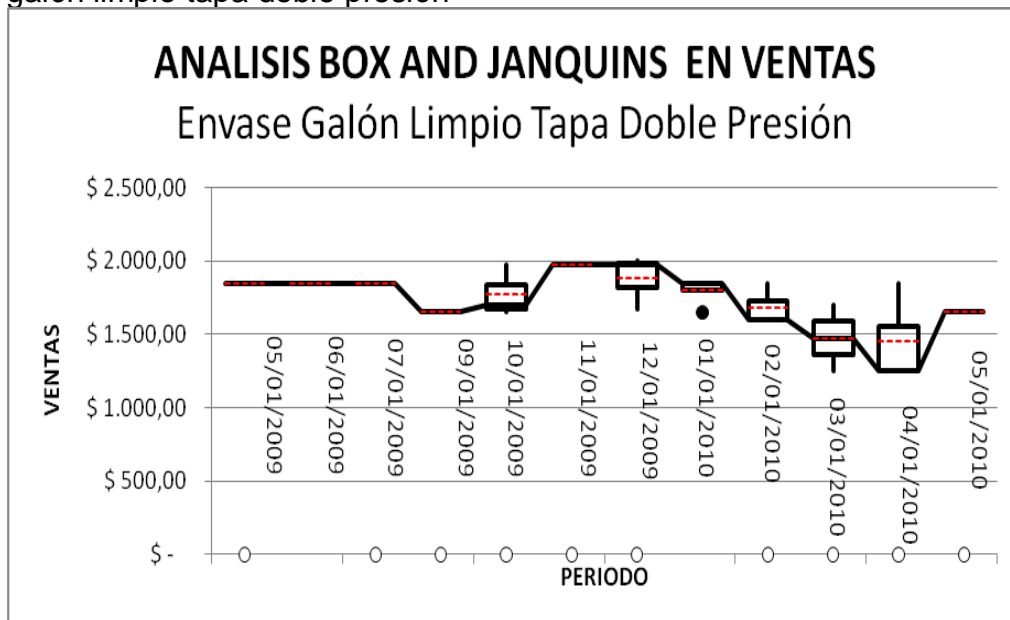
Este producto se encuentra clasificado en la categoría A de la clasificación ABC. Estos cuatro productos son los de mayor rotación en ventas y en producto en la compañía por tal motivo podemos decir que la estimación en ventas para los próximos meses puede estar basa en estas gráfica haciendo una estimación con los clientes y sus pedidos generados por mes y los que se tendrán para los próximos meses.

Gráfica 13. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase 1/4 mixprint revés tapa doble presión



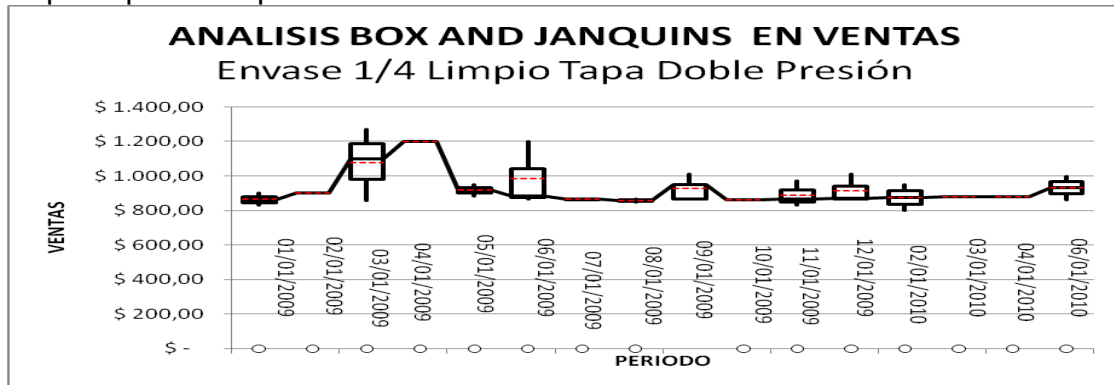
Fuente: Las autoras. 2010

Gráfica 14. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase galón limpio tapa doble presión



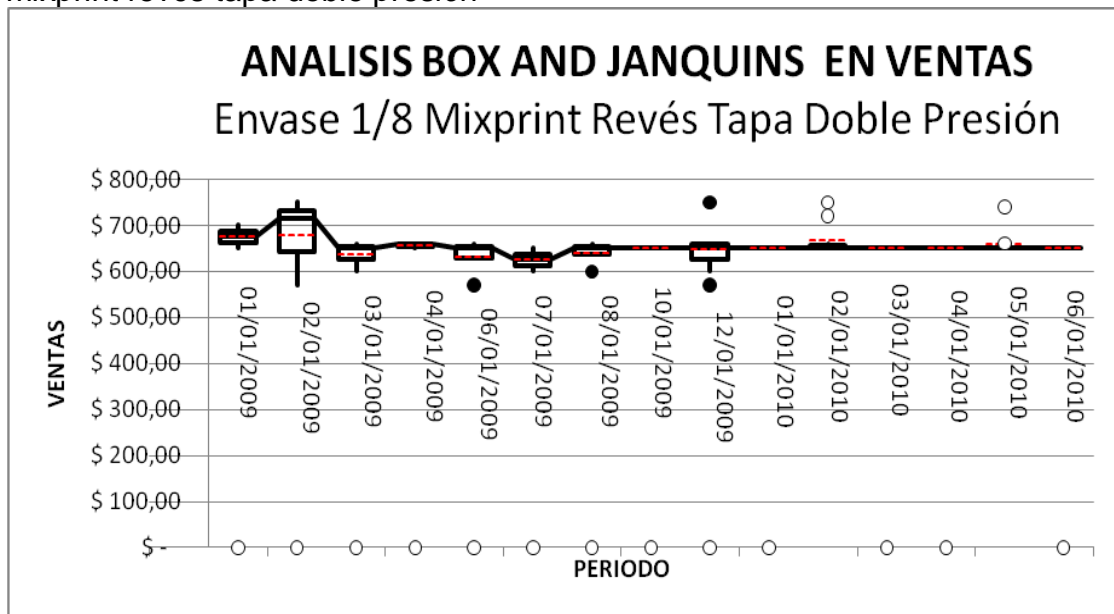
Fuente: Las autoras. 2010

Gráfica 15. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase 1/4 limpio tapa doble presión



Fuente: Las autoras. 2010

Gráfica 16. Análisis Box and Janquins en ventas del producto envase 1/8 mixprint revés tapa doble presión



Fuente: Las autoras. 2010

4. SIMULACIÓN "REGISTRO DE INVENTARIO"

La necesidad de llevar control de inventario en la empresa FORMAS Y COLOR EN LÁMINA WJ LTDA. es con el fin de conocer el interior que hay en esta. Para ello, se propone una herramienta que permite identificar existencias, visualizar el comportamiento de los productos, visualizar los productos por medio de la clasificación ABC, las utilidades y el stock de seguridad.

4.1. MENÚ PRINCIPAL

Este es la primera pantalla que aparece en el programa.

El Menú permite elegir tres acciones:

- Ingresar Inventario. Está relacionado con las entradas de los productos y costos.
- Salida Inventario. Está relacionado con las salidas de los productos y ventas.
- Base de Datos. Permite visualizar el registro de los productos por orden cronológico.

Gráfica 17. Menú principal de registro de inventario



Fuente: Las autoras. 2010

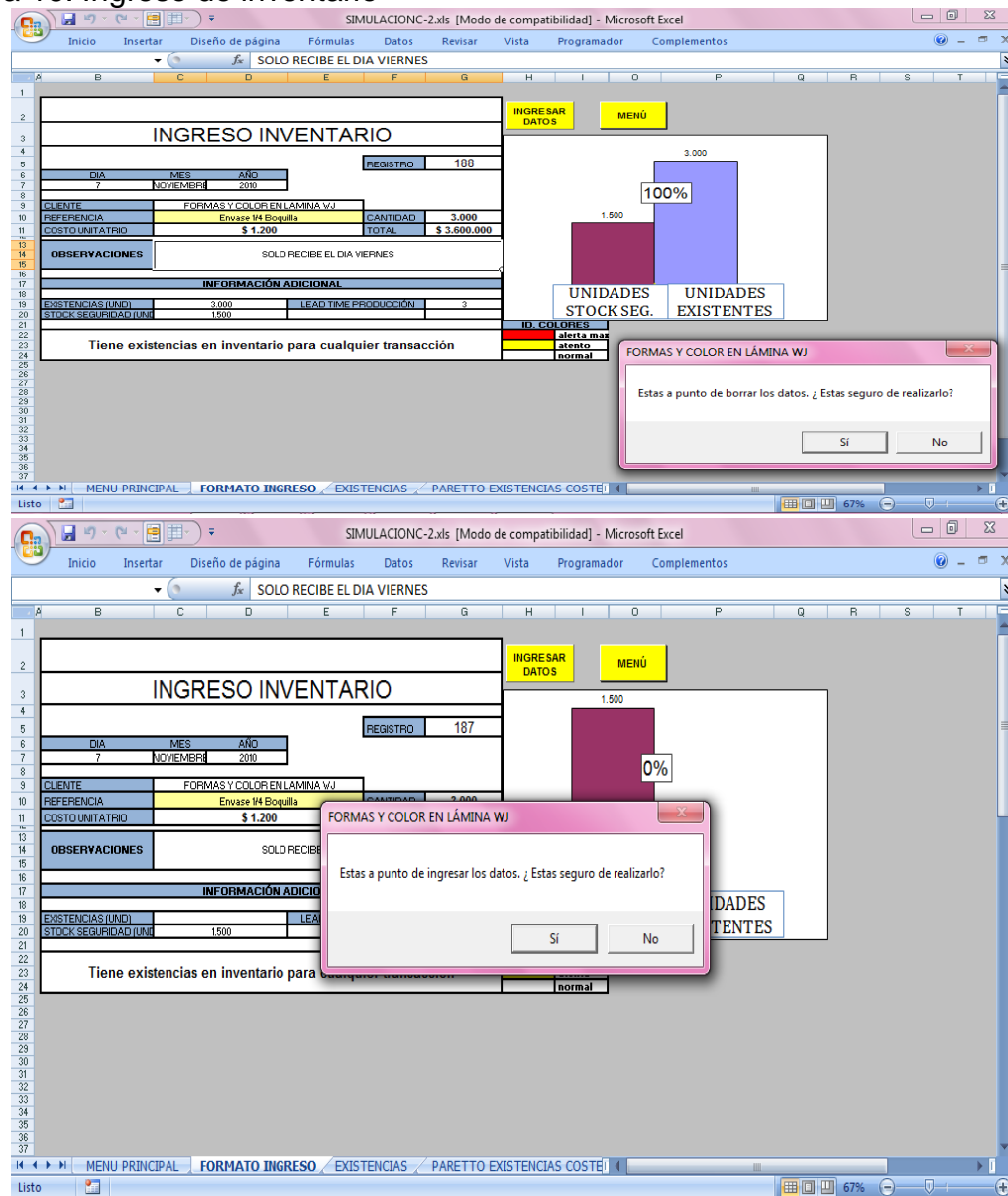
4.2 INGRESAR INVENTARIO

En la gráfica 18. Muestra la información necesaria que se requiere digitar y llevar la base de datos.

- Fecha: Esta información es muy importante para realizar el análisis mensual de los productos que mas demanda tuvo en el mercado.
- Cliente: Para el ingreso de producto, normalmente debe ser el nombre de la empresa a excepción si existiera una sociedad con otra organización.
- Referencia: En este campo se visualiza una lista desplegable de los productos que mayor rotación hay e la empresa, esto se relaciona con el modelo matemático de productos estables.
- Costo unitario: En este campo se coloca el costo de fabricación, es decir, cuánto dinero requiero para fabricar el producto; si se maneja con lotes de producción, se debe tomar el costo total / las unidades producidas.
- Cantidad: Este campo se coloca la cantidad de producto que se fabrica y es indispensable que sea exacto, porque es la base del registro de inventario; con ayuda de este campo se puede hallar las existencias reales de productos.
- Total: En este campo esta formulado para que halle el costo total de los productos fabricados. Depende de las cantidades y el costo unitario de los productos.
- Observaciones: Este campo es no es un requisito en el registro de inventario, se coloca opcional para que la empresa lo utilice si hay la necesidad o para registrar el lote de la fabricación.

Información Adicional: Una vez que se haya registrado todos los datos, la información adicional se actualiza automáticamente y tiene uno Poka-Yoke (Prueba de errores), informa en qué estado se encuentra el producto, si hay existencias, informa el stock de seguridad y el lead time que tiene para realizar este producto, como muestra el gráfico 18.

Gráfica 18. Ingreso de inventario



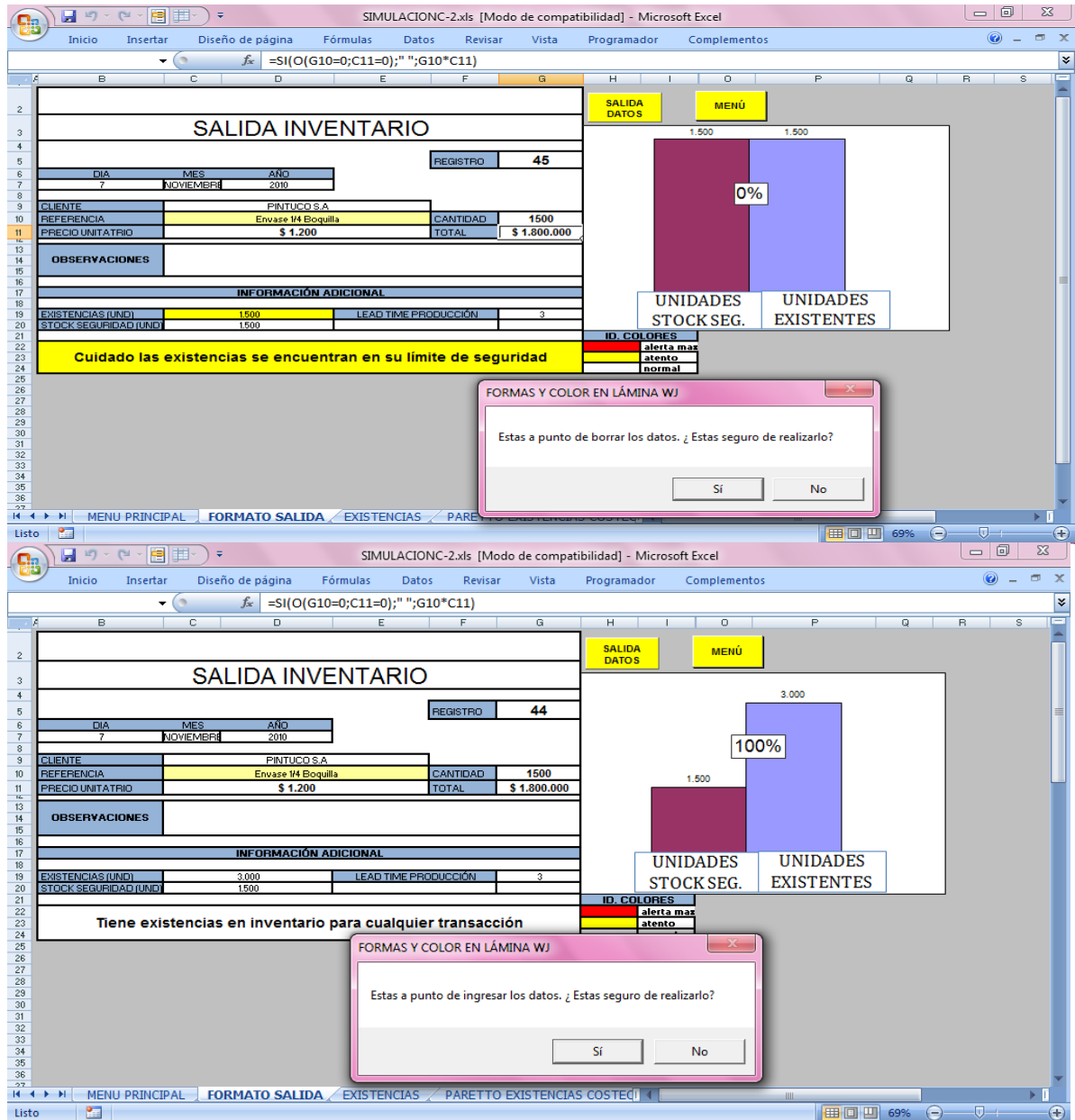
Fuente: Las autoras. 2010

4.3 SALIDA INVENTARIO

En la gráfica 19. Muestra la información necesaria que se requiere digitar y llevar la base de datos.

- Fecha: Esta información es muy importante para realizar el análisis mensual de los productos que mas demanda tuvo en el mercado.
- Cliente: Para el ingreso de producto, normalmente debe ser el nombre de la empresa a excepción si existiera una sociedad con otra organización.
- Referencia: En este campo se visualiza una lista desplegable de los productos que mayor rotación hay e la empresa, esto se relaciona con el modelo matemático de productos estables.
- Precio unitario: En este campo se coloca el precio de venta para el cliente.
- Cantidad: Este campo se coloca la cantidad de producto que se vende y es indispensable que sea exacto, porque es la base del registro de inventario; con ayuda de este campo se puede hallar las existencias reales de productos.
- Total: En este campo esta formulado para que halle el costo total de los productos fabricados. Depende de las cantidades y el precio unitario de los productos.
- Observaciones: Este campo es no es un requisito en el registro de inventario, se coloca opcional para que la empresa lo utilice si hay la necesidad o para registrar el lote de la fabricación.
- Información Adicional: Una vez que se haya registrado todos los datos, la información adicional se actualiza automáticamente y tiene uno Poka - Yoke (Prueba de errores), informa en qué estado se encuentra el producto, si hay existencias, informa el stock de seguridad y el lead time que tiene para realizar este producto, como muestra el gráfico 19.

Gráfica 19. Salida de inventario



Fuente: Las autoras. 2010

4.4. BASE DE DATOS

Esta base de datos debe tener una restricción ya que es información confidencial de la empresa, para ello se creó una contraseña que ayuda a proteger esta información para que no sea modificada. La base de datos

es un informe de acuerdo a los datos ingresados, tanto de entradas como de salidas, (Ver Gráfica 20). Por otro lado la base de datos ayuda analizar el comportamiento de los productos ver gráfico 18, las existencias de productos (Ver tabla 22).

Gráfica 20. Base de datos de registro de inventario

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																

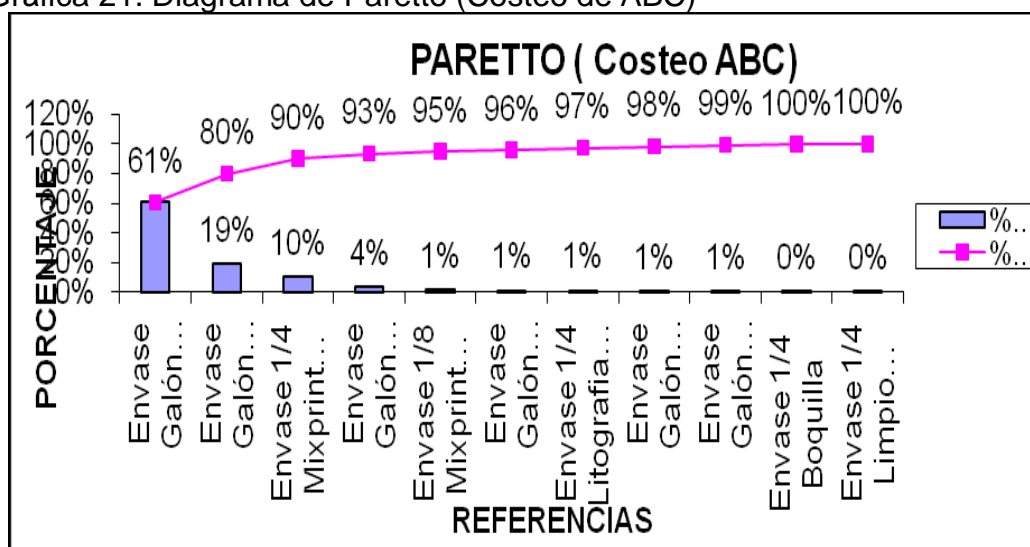
Fuente: Las autoras. 2010

Tabla 29. Informe de Existencias

REFERENCIA	CANTIDAD		
	CANTIDAD UND. INGRESO INV.	UND. SALIDA	UND. EXISTENCIAS
Envase galón brillante tapa doble presión	27.443	11049	16394
Envase galón mixprint revés tapa doble presión	109.051	105564	3487
Envase galón litografiado tapa doble presión	15.000		15000
Envase galón mixprint tapa doble presión	16.000	2600	13400
Envase galón limpio tapa doble presión	1.600	2600	-1000
Total general	169.094	121813	47281

Fuente: Las autoras. 2010

Gráfica 21. Diagrama de Pareto (Costeo de ABC)



Fuente: Las autoras. 2010

Esta simulación es muy útil para la compañía porque además de crear una base de datos de los productos que mayor rotación hay, los gerentes están actualizados de las existencias físicas que hay en la empresa, sin tener que entrar a la planta. Es preciso aclarar, debe ser constante el ingreso de la información, es decir, diligenciar a diario estos campos para tener la información actualizada.

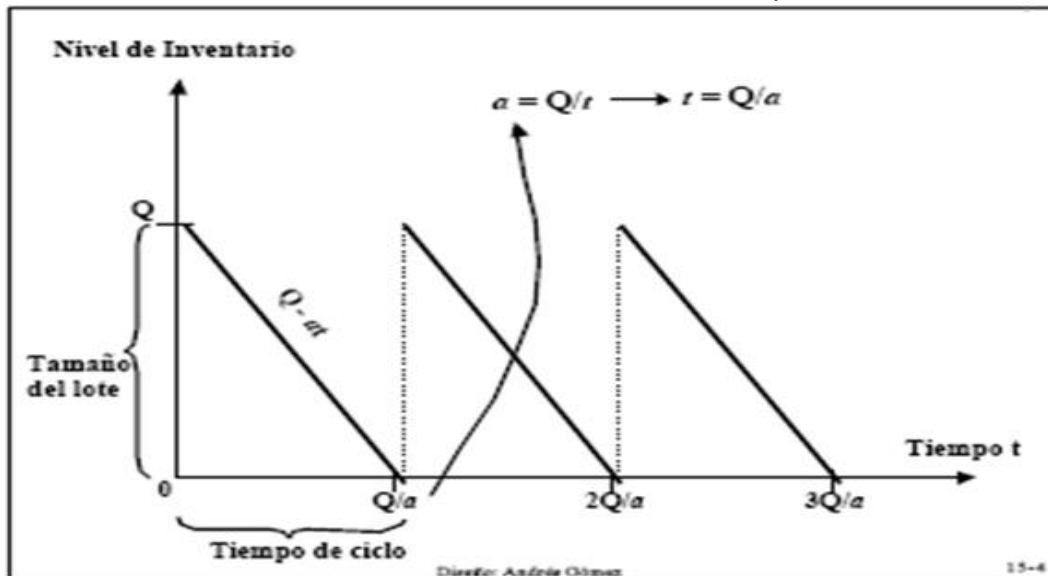
5. EL MODELO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE LA ORDEN

La cantidad de pedido económica (EOQ) es una de las técnicas de control de inventario más antigua y conocida. Esta técnica es relativamente fácil de utilizar pero está basada en varias hipótesis:

- La demanda es conocida y constante.
- El plazo de entrega es decir, el tiempo entre el lanzamiento del pedido y el momento que se recibe, se conoce y es constante.
- La percepción del pedido es instantánea. En otras palabras, el pedido llega en un lote, en un solo lote, de una vez.
- Los descuentos por cantidad no son posibles
- Los únicos costos variables son el coste de preparación o lanzamiento de un pedido y el coste de posesión o almacenamiento del inventario a través del tiempo.
- Las roturas de existencias, es decir los faltantes se pueden evitar totalmente si los pedidos se realizan en el momento justo.

Con esta hipótesis, el gráfico de la utilización del inventario a través del tiempo tiene forma de dientes de sierra como se ve en la Gráfica 22. La cantidad económica de la orden es la cantidad de inventario óptimo, o de costo mínimo, que debería ordenarse:

Gráficas 22. Utilización del inventario a través del tiempo



- HEIZER, JAY y RENDER, BARRER. Dirección de la Producción. Cuarta edición. Prentice Hall. Año 1987

De esta manera, el nivel de inventario salta de 0 a 500 envases. En general, un nivel de inventario crece de 0 a Q unidades cuando llega el pedido. Como la demanda es constante a lo largo del tiempo, el inventario disminuye a un ritmo uniforme a través del tiempo. Esto se refiere a la línea con pendiente de la Gráfica 22. Cuando el nivel de inventario llega a 0, se lanza y se recibe la nueva orden, y el nivel de inventario sube de nuevo a Q unidades (Representado por las líneas verticales). Este proceso continua indefinidamente a lo largo del tiempo.

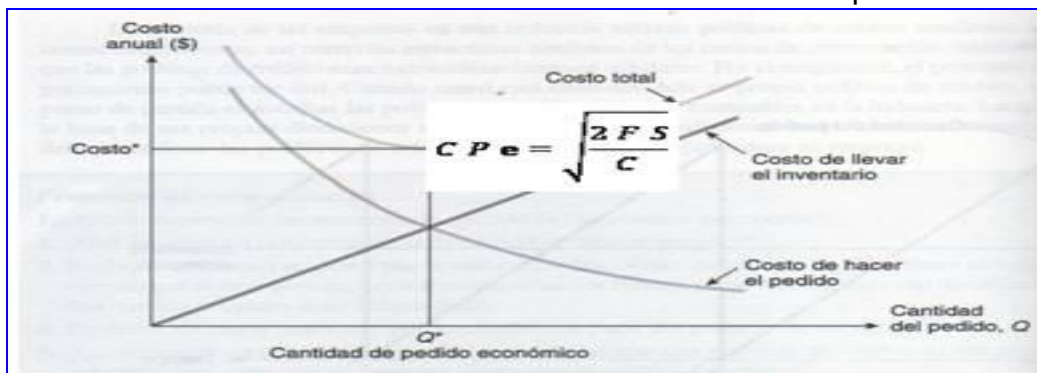
5.1 APLICACIÓN DEL MODELO DE LA CANTIDAD DE PEDIDO ECONÓMICO

El objetivo de la aplicación del modelo y la simulación para inventario es minimizar los costes totales. Para el modelo EOQ, los costes significativos son el coste de preparación y el coste de almacenamiento. Por lo tanto, si minimizamos la suma de los costes ya mencionados, también se están minimizando los costes totales.

Para ayudar a visualizar esta situación, en la Gráfica 23. Se observa los costes totales como en función de cantidad del pedido Q. El tamaño óptimo del pedido, Q^* , será la cantidad que minimice los costes totales.

Cuando aumenta la cantidad pedida, el número total de pedidos efectuados decrecerá. Así, cuando la cantidad pedida aumenta el coste anual de preparación disminuirá. Pero cuando la cantidad aumente, el coste de almacenamiento aumentará debido a que se mantiene una media de inventario más grande.

Gráficas 23. El coste total como una función de la cantidad pedida



HEIZER, JAY y RENDER, BARRER. Dirección de la Producción. Cuarta edición. Prentice Hall. Año 1987

Como se puede ver en la gráfica 23, una reducción en el coste de almacenamiento o el coste de preparación reducirá la curva del coste total. Una reducción en la curva de almacenamiento o reducirá la curva del coste total. Una reducción en el coste total también reduce la cantidad óptima de pedido (Tamaño y lote).

En la gráfica 23, la cantidad óptima de pedido correspondía al punto donde se cortaban la curva del coste de lanzamiento y la curva del coste de almacenamiento. Con el modelo EOQ, la cantidad óptima de pedido ocurrirá en el punto cuando el costo total de preparación es igual al costo de almacenamiento. Se utiliza para desarrollar ecuaciones que resuelve directamente Q^* .

Q : Número de piezas por pedido

Q*: Número óptimo de piezas por pedido (EOQ)

D : Demanda anual en unidades para el producto del inventario

S : Coste de preparación o lanzamiento para cada pedido

H : Coste de posesión o almacenamiento por unidad por año

5.1.1 Coste anual de preparación: (No de pedidos lanzados/año)(Coste de preparación o lanzamiento/pedido)

$$= \left(\frac{\text{Demanda anual}}{\text{No unidades en cada pedido}} \right) (\text{Coste de preparación /pedido})$$

$$= \frac{D}{Q} S$$

5.1.2 Coste anual de almacenamiento: (Nivel promedio de inventario) (costo de almacenamiento / unidad / año)

$$= \left(\frac{\text{Cantidad de pedido}}{2} \right) (\text{Coste de preparación /pedido})$$

$$= \frac{Q}{2} H$$

5.1.3 Cantidad de pedido optima: Se halla cuando el coste anual de preparación = coste anual de almacenamiento, es decir:

$$= \left(\frac{\text{Cantidad de pedido}}{2} \right) (\text{Coste de preparación /pedido})$$

$$= \frac{D}{Q} S = \frac{Q}{2} H$$

Hallar la cantidad óptima Q*: Simplemente se multiplican los términos en cruz y se aísla Q a la izquierda del signo igual, es decir:

$$2DS=Q^2H$$

$$= \frac{2DS}{H}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Ahora que se tiene la ecuación para cada cantidad óptima del pedido Q*, dentro de la clasificación ABC, se escogerá los productos estables de acuerdo a la demanda, es decir, los que pertenece en la clasificación A.

Tabla 30. Aplicación del modelo de la cantidad de pedido económico

Clasificación	Producto	APLICACIÓN DEL MODELO DE LA CANTIDAD DE PEDIDO ECONÓMICO				
		Demanda anual(D)	No de unidades por pedido (Q)	Costo de preparación (S)	Costo de almacenamiento (H)	cantidad óptima de pedido (Q*) mensual
A	Envase galón mixprint revés tapa doble presión	119085	6616	15	0,125	5346
	Envase galón litografiado tapa doble presión	50688	4224	15	0,125	3488
	Envase galón mixprint tapa doble presión	63266	3722	15	0,125	3897
	Envase galón brillante tapa doble presión	37495	2884	15	0,125	3000

Fuente: Las autoras. 2010

Este modelo permite hallar la cantidad óptima mensual y se toma como un valor de comparación de ventas mínimas a realizar en el mes. Por otro lado ayuda a realizar un estimado para la programación de requerimientos de producción en el mes.

CONCLUSIONES

- La metodología utilizada en la elaboración del proyecto facilita considerablemente el manejo de la información de inventarios, los directivos de la compañía no deben esperar hasta final del mes para saber que productos tienen en existencia y con ellos su valorización.
- El análisis ABC identifica los productos más rotativos de la compañía y su utilización en valor. Al realizar el análisis de la demanda de cada insumo, se establece cuántos y cuáles son los productos críticos para la empresa en cuanto a costos se refiere, ligado al tiempo de respuesta del proveedor.
- Con la implementación de sistema de gestión de inventarios, permite realizar mayor seguimiento en los productos, lo que genera calidad en los mismos. El desarrollo de las tablas, indicadores, fichas y graficas que se realizo, ayudan a la compañía a tener un mayor control en sus procesos.
- El desarrollo del ciclo PHVA ayudó a demostrar la importancia de la gestión de inventarios que permitió a la empresa una mejora integral, la competitividad de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, optimizando la productividad, incrementando la participación en el mercado y aumentando la rentabilidad.
- Por medio de los indicadores de gestión de inventarios se identificaron las fortalezas y debilidades, adicionalmente facilita generar planes de acción para prevenir las dificultades que se presentan a futuro, evitando un costo adicional por medio de mediciones en el comportamiento del mes.
- La definición de responsabilidades desarrollada para cada uno de los cargos de la compañía son funcionales para la empresa y altamente dinámicas en el momento de responder por alguna inconformidad o error del proceso, teniendo así, el sentido de pertenecía de la compañía.

- La simulación desarrollada demuestra la importancia del registro del inventario, las entradas y las salidas del almacén de producto terminado. Existe mayor control en el manejo de flujo de caja, gracias a la identificación inmediata del estado de existencias en los inventarios.
- El plano desarrollado en la planta define los espacios utilizados para el almacenamiento de producto terminado, materias primas, sendero peatonal y un espacio destinado para cafetería con el fin de mejorar el ambiente laboral.
- Es necesario manejar un buen control de inventarios, tener información veraz y confiable para que el sistema de gestión de inventarios funcione, por ello, se implementó un programa que permite tener la información, siempre y cuando se retroalimente todos los movimientos.
- Con ayuda de la codificación de productos terminados se mejoró el lenguaje y comunicación en la descripción de los productos evitando errores como la duplicación de la información y se aprecia dentro de la compañía que los datos son claros, veraces y precisos.
- La meta de la administración de inventario es proporcionar los inventarios necesarios para sostener las operaciones en lo más bajo costo posible. En tal sentido el primer paso que debe seguirse para determinar el nivel óptimo de inventario son, los costos que intervienen en su compra y su mantenimiento, y que posteriormente, en qué punto se podrían minimizar estos costos.

RECOMENDACIONES

Es necesario que durante el proceso de reaprovisionamiento se identifiquen oportunidades para hacer un uso eficiente de los recursos, lo que lleve a optimizar el proceso en toda su extensión (recursos materiales, costos directos e indirectos, tiempo, etc.).

El logro de mejoras en los procesos comienza con la comprensión del proceso que se desea mejorar. En el campo del control de inventarios, se debe considerar los siguientes aspectos:

- Qué artículos inventariar.
- Cuanto y cuando pedir.
- Recibir, almacenar y despachar materiales cuando sea requerido.
- Llevar registros de las cantidades y valores del inventario.
- Identificar y reducir el inventario de lenta rotación y/o obsoleto.
- Planear los niveles de inversión en inventario.
- Controlar los niveles y los flujos del inventario.
- Llevar indicadores de gestión de la administración de inventarios.

Para administrar inventarios de forma eficiente, deben establecerse y monitorearse los objetivos de desempeño para la inversión en el inventario, la rotación, los tiempos de entregas, los días de cobertura para cada artículo del inventario.

Se debe recordar que la mejor manera de reducir el inventario es reducir el tiempo de las existencias; un inventario demasiado grande constituye un “costo agregado”, no un “valor agregado”; es decir, es un desperdicio.

La administración y control de los inventarios es un objetivo clave en el impulso que toda compañía realiza para controlar la inversión, mejorar el flujo de efectivo y aumentar las utilidades y el rendimiento sobre la inversión.

BIBLIOGRAFÍA

- ARREOLA RISA, Jesús .Programación Lineal. Thompson. 2003
- BRAVO, Oscar. Contabilidad de Costos. Mc Graw Hill. 1981
- CHAVARRO, Jorge. Normas de Contabilidad PUC. Edijufinancieras. Edición 2000
- GARCIA CANTÚ ALFONSO. Enfoque Prácticos para Planeación y Control de Inventarios. Editorial Trillas. Año 2004
- HEIZER, JAY y RENDER, BARRER. Dirección de la Producción. Cuarta edición. Prentice Hall. Año 1987
- HILLIER y LIEBERMAN. Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. 2002
- INCONTEC. NTC-ISO 9001.Edicion 2008-12-13
- ISHIKAWA, KAORU. ¿Qué es control total de la calidad? .Editorial Norma. Año 2007
- MAYNARD H. B. Manual de Ingeniería y Organización Industrial. Tercera. Edición. Editorial Reverte S.A. Año 1994
- MAULEON MIKEL. Gestión de stock. Ediciones Díaz de Santos. Año 2008.
- ROUX MICHEL. Manual de logística para la gestión de almacenes Barcelona 1997.Ediciones gestión 2000
- ROLL L. ALLEN. Dirección y Control de Almacenes. Capítulo 4. Editorial Reverte S. A. Año 1999

INFOGRAFÍA

- A. Redondo. Curso Práctico de Contabilidad General y Superior. Tomo I. Hangren, Harrison y Robinson. Contabilidad. Editorial 2001 Hispano-American.
- ARIAS, J. (2007), "Programa para el Control de Entrada y Salida de Materiales Escolares y Limpieza del Colegio Internacional Monagas, Maturín| Estado Monagas".
- DIANA M. OCHOA (2005) "Diseño de un modelo de simulación de inventarios de insumos en el Centro de Reparación de Componentes de la empresa GECOLSA".
- El_Kaizen_en_la_Planta_ (Gemba).doc.
<http://www.grupokaizen.com/mck/>.
- FIGUEROA, N. (2007). "Diseño de un sistema computarizado para el proceso de facturación de la empresa Inversiones BELMON PARR, C.A del Estado Monagas".
- MEDINA, M. (2008), "Diseño de un sistema de control del inventario para la empresa inversiones Miwill, C.A".
- <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/artpdfred.jsp?icve=56220101> precios de productos almacenes: Implicaciones del modelo de inventarios. Estudios, junio 2004.
- <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/artpdfred.jsp?icve=56220101> Diseño de un modelo de simulación de inventarios de insumos en el Centro de Reparación de Componentes de la empresa "General de Equipos de Colombia S.A."
- www.revistalogistec.com/index.php?view=article
- <http://www.gestiopolis.com>
- <http://www.Wikipedia.org>.